هذا الكتاب يستخدم تقنية
الواقع المعزز
Augmented reality
AR

أشهر وأحب كتب تعليمية، وأوسعها انتشارًا

سلاح التلميذ

منذ عام ١٩٦٠

بتصريح وتحت إشراف
MINISTRY OF EDUCATION AND TECHNICAL EDUCATION

2024

دليل ولي الأمر

العلوم

6

بداخل الكتاب: ملحق المراجعة والامتحانات والإجابات النموذجية

الصف السادس الابتدائي
الفصل الدراسي الأول

فهرس الكتاب

المحور الأول: الأنظمة — **الوحدة الأولى: ما النظام؟**

المفهوم الأول الخلية كنظام



المفهوم الثاني الجسم كنظام



المفهوم الثالث الطاقة كنظام



المحور الثاني: المادة والطاقة ← الوحدة الثانية: الحصول على الطاقة

المفهوم الأول الطاقة الحرارية وحالات المادة

المفهوم الثاني انتقال الحرارة



الوحدة الأولى

ما النظـام؟

أهداف الوحدة

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة، تكون قادرًا على أن:

1. تصِف الخلية كوحدة أساسية لبناء الكائن الحي، وتشرح تكوينها ودورها في الأنظمة الحية.
2. تُوضِّح العلاقة بين الخلايا والأعضاء، وأهمية التنظيم الجزئي والكلي للأنظمة الحية.
3. تستنتج كيفية نقل وتحويل الطاقة داخل الأنظمة الحية، وتُطبِّق هذه المفاهيم في حلول عملية.
4. تُطبِّق المفاهيم المكتسبة؛ من خلال تصميم نظام دعم اصطناعي، يهدف إلى التعامل مع الآثار السلبية للجاذبية الصغرى على جسم الإنسان.



حقائق علمية درستها:

يتكوَّن جسم الإنسان من مجموعة أجهزة تتكوَّن من أعضاء تعمل معًا، ومن أمثلة هذه الأجهزة:

1 الجهاز الهضمي 2 الجهاز التنفسي 3 الجهاز الدوري 4 الجهاز العصبي

- تـدور هـذه الوحـدة حـول دراسـة الأنظمـة المختلفـة، والنظـام هـو مجموعـة عناصـر أو أجـزاء تعمـل معًـا؛ للقيـام بوظيفـة محـدَّدة، ومـن الأمثلـة علـى ذلـك:

1 الخلية كنظام

- تعتبر الخلايا المكوِّنة لأجسام الكائنات الحية من أمثلة الأنظمة الصغيرة جدًّا.
- تتكوَّن الخلية من عدة عناصر (عُضيات) تعمل معًا للحفاظ على بقاء الخلية.
- اسـتطاع العلمـاء جمـع المعلومـات عـن تلـك الخلايـا عـن طريـق الأجهـزة المتطـوِّرة، مثـل الميكروسـكوب.

2 الجسم كنظام

- يُعتبر جسم الإنسان نظامًا يتكوَّن من عدة عناصر (أجهزة) تعمل معًا للحفاظ على حياة الإنسان.
- إذا حدث خللٌ في جهاز واحد (عنصر) سوف يؤثِّر على كيفية عمل الجسم (النظام) بأكمله.



مثال روَّاد الفضاء

- يتعامـل روَّاد الفضـاء مـع الظـروف البيئيـة المتغيـرة التـي قـد تكـون قاسـية علـى أجسـامهم، فـإذا حـدث خلـلٌ فـي جهـاز واحـد سـيؤثِّر علـى باقـي الجسـم (النظـام)؛ لذلـك قبـل سـفرهم بعيـدًا خـارج الأرض، يجـب:

① التأكُّد من أن أجسامهم بصحة جيدة، من خلال إجراء فحوصات جسدية صارمة للتأهُّب للسفر.

② التدرُّب؛ حتى يكونوا في أفضل حالة بدنية قبل المغادرة.

3 الطاقة كنظام

- تعمل الدائرة الكهربية أيضًا كنظام يتكوَّن من مجموعة عناصر (الأسلاك والمفتاح والمكوِّنات الكهربية الأخرى) متصلة مع بعضها في مسار مغلق؛ لنقل الطاقة الكهربية وتشغيل الأجهزة.
- تُستخدم الدوائر الكهربية في مختلف مجالات الحياة، فمثلًا يمكن تصميم دائرة مغناطيس كهربي لقفل الأبواب.

وأخيرًا، ستجمع كلَّ ما تعلمته، وستطبِّق هذه المعرفة على مشروع الوحدة؛ لتبني نظامًا داعمًا لروَّاد الفضاء.





أهداف المفهوم

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم تكون قادرًا على أن:

① تبحث وتجمَع الأدلة التي تدعم فكرة أن الكائنات الحية تتكوَّن من مجموعة من الخلايا.

② تطوِّر نموذجًا لوصف وظيفة الخلية ككل، وكيف تُساهم أجزاؤها في القيام بهذه الوظيفة بشكلٍ عام.

③ تناقش بناءً على أدلة أن الكائنات الحية تتكوَّن إما من خلية واحدة أو العديد من الخلايا المختلفة في أنواعها.

④ تقارن بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية.

المفردات الجديدة

- العضو
- عديد الخلايا
- وحيد الخلية
- بكتيريا
- خلية
- غشاء الخلية
- جدار الخلية
- البلاستيدة الخضراء
- السيتوبلازم
- جهاز جولجي
- الميتوكوندريا
- الشبكة الإندوبلازمية
- النواة
- الغشاء البلازمي
- الفجوة العصارية

المفهوم 1.1: الخلية كنظام

الدرس	الأنشطة
1	**نشاط ①: هل تستطيع الشرح؟** يتعرَّف التلميذ على الخلية كنظام صغير لا يُرى بالعين المُجرَّدة.
	نشاط ②: وحدات بناء الكائنات الحية يتعرَّف التلميذ على أشكال وأحجام بعض أنواع الخلايا.
	نشاط ③: ما الذي تعرفه عن الخلية كنظام؟ يذكر التلميذ سبب اعتبار الخلية نظامًا.
	نشاط ④: احتياجات الخلية يشرح التلميذ الاحتياجات الأساسية للخلايا.
2	**نشاط ⑤: تاريخ مُوجز عن الخلية** يتعرَّف التلميذ على بعض الاكتشافات الأولية المرتبطة باكتشاف الخلايا.
	نشاط ⑥: البحث العملي: استخدام الميكروسكوب لرؤية الخلايا يتعرَّف التلميذ على كيفية التخطيط وإجراء البحث باستخدام الميكروسكوب.
3	**نشاط ⑦: مكوِّنات الخلية** يفسِّر التلميذ بالأدلة العلاقة بين تركيب ووظائف نظام الخلية.
	نشاط ⑧: وظائف مكوِّنات الخلية يستخدم التلميذ أدلةً لوضع تفسير يصف وظائف مكوِّنات الخلية.
4	**نشاط ⑨: مقارنة الخلية النباتية بالخلية الحيوانية** يقارن التلميذ بين مكوِّنات ووظائف عُضيات الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
	نشاط ⑩: المشروع: تخطيط مدينة كنموذج للخلية يستخدم التلميذ نموذج المدينة كبناء يُوضِّح مكوِّنات ووظائف تراكيب الخلايا.
5	**نشاط ⑪: البحث العملي: بناء مدينة كنموذج للخلية** يبني التلميذ نموذجًا لخلية تعمل كنظام باستخدام مخطط نموذج المدينة.
6	**نشاط ⑫: سجِّل أدلة كعالِم** يتوصَّل التلميذ إلى تفسيرات علمية تجيب عن السؤال الرئيسي حول الخلية كنظام.
	نشاط ⑬: التطبيق العملي (STEM) يفكِّر التلميذ في التطبيقات المهنية الأخرى للطرق التي يستخدمها علماء الخلايا.



نشاط 1 هل تستطيع الشرح؟

فَكِّرْ أكمل مما بين القوسين:

① أصغر وحدة لبناء منزلك هي .... (الحائط - قالب الطوب)

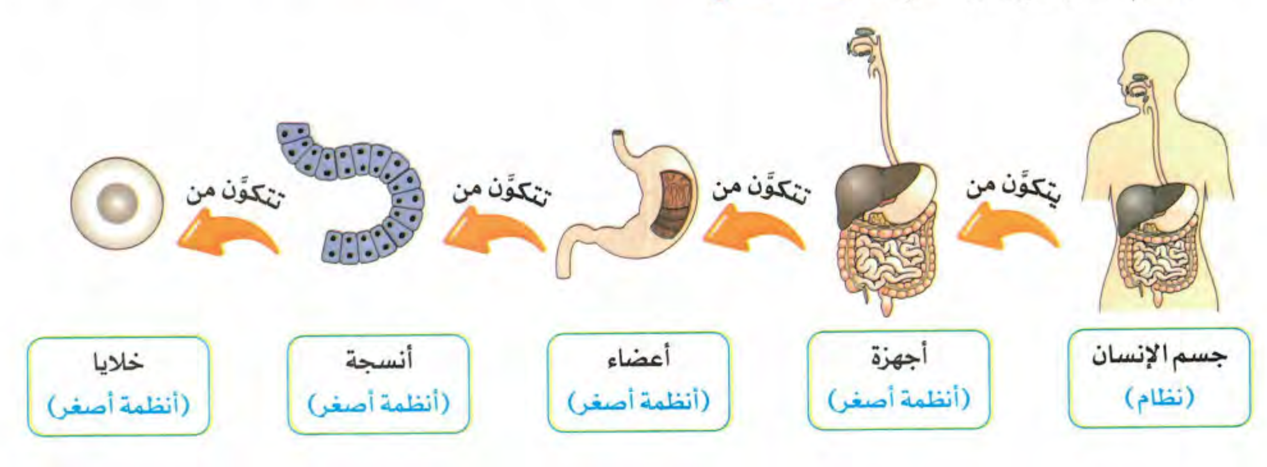
② تعتبر المعدة من أعضاء الجهاز .... (الهضمي - التنفسي)

• توجد الأنظمة حولنا في كل مكان، وقد تكون كبيرة مثل النظام البيئي، أو صغيرة مثل الخلية الحية.

ما هو النظام؟

• النظام: هو مجموعة عناصر تعمل معًا لتؤدي وظيفة محدَّدة. على سبيل المثال:

- جسم الإنسان يُعتبر نظامًا يتكوَّن من عدة عناصر (أجهزة) تعمل معًا للحفاظ على حياته.
- الجهاز الهضمي يُعتبر نظامًا فرعيًا من جسم الإنسان، يتكوَّن من عدة عناصر (أعضاء) تعمل معًا لهضم الطعام، كما يُعتبر كل عضو منه نظامًا أصغر.



الخلية كنظام

• الخلية: هي أصغر جزء في الكائنات الحية؛ ولذلك:

① تُعتبر واحدة من أصغر الأنظمة الحية.

② تُمثِّل وحدة بناء الكائن الحي؛ حيث تشبه قالب الطوب في المبنى.

③ لا يمكن رؤية معظم الخلايا بالعين المجرَّدة، ويتَطلب رؤيتها استخدام أجهزة خاصة، مثل الميكروسكوب.


خلايا الدم في الإنسان

ما الخلية؟

الخلية هي وحدة بناء الكائن الحي، وتبني الخلايا أجسام جميع الكائنات الحية مثل الإنسان والحيوان والنبات، ولكنها لا تبني الأشياء غير الحية مثل الهواء والماء والتربة.

نشاط 2 وحدات بناء الكائنات الحية

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:



① تستخدم لعبة المكعَّبات في بناء أشكال مختلفة. ( )

② يُعتبر المكعَّب هو وحدة بناء الأشكال التي تم بناؤها. ( )

الخلية كوحدة بناء

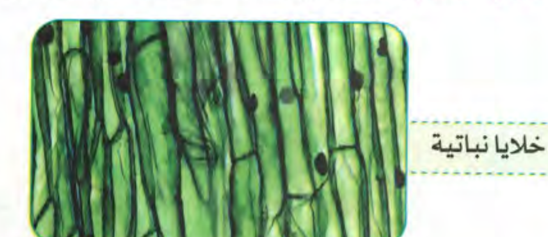
• الخلية: هي الوحدة الأساسية التي تبني أجسام الكائنات الحية المختلفة، مثل: المكعَّب في لعبة المكعَّبات.

الخلية:
وحدة بناء الكائن الحي (الوحدة الأساسية لبناء الحياة على الأرض).

• على الرغم من أن جميع الكائنات الحية تتكوَّن من خلايا، إلا أن هذه الخلايا تختلف من كائن لآخر؛ من حيث:

① عدد الخلايا، فمثلًا: يتكوَّن الفيل من عدد خلايا أكبر بكثير من النملة.

② شكل الخلايا، فمثلًا: يختلف شكل الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية.



خلايا نباتية

خلايا حيوانية

③ حجم الخلايا، معظم الخلايا صغيرة للغاية، ولكن ليس جميعها، حيث توجد:



خلايا كبيرة جدًّا	خلايا صغيرة	خلايا صغيرة جدًّا
بيضة الطائر	الخلايا النباتية والحيوانية	خلايا البكتيريا
تحتوي البيضة غير المخصبة (ليس بها جنين) على خلية واحدة فقط.	يتراوح طولها الشائع بين 0.1 و0.005 ملليمتر.	عادة ما تكون أصغر من الخلايا النباتية والحيوانية.

ملحوظة

تستطيع عين الإنسان المجرَّدة رؤية الأشياء التي يقارب طولها 0.1 ملليمتر (وهو ما يساوي تقريبًا طول حبة رمل صغيرة)؛ لذلك نحتاج إلى ميكروسكوب لرؤية الخلايا الأقل من هذا الطول.

نشاط 3 ما الذي تعرفه عن الخلية كنظام؟

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① من خصائص الكائنات الحية النمو والتكاثر. ( )

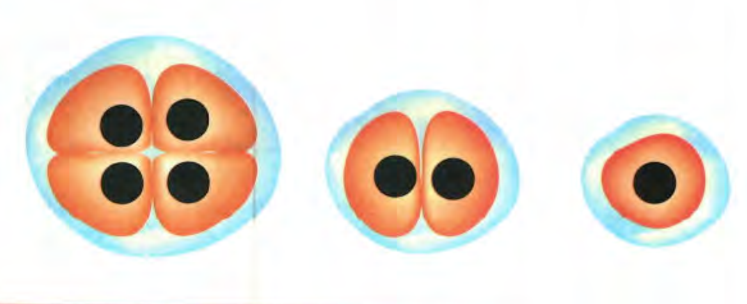
② تتشابه الخلايا في جميع الكائنات الحية. ( )

نمو الكائن الحي والخلايا

- ينمو جسم الكائن الحي بزيادة عدد الخلايا المكوِّنة لكل جزء من أجزائه.
- بسبب النمو يكون عدد الخلايا في جسم الشخص البالغ أكبر بكثير من عدد الخلايا في جسم الطفل الصغير.

مفاهيم غير صحيحة شائعة

- يعتقد البعض أن نمو جسم الإنسان يحدث بزيادة حجم خلاياه، ولكن الحقيقة هي أن النمو يحدث بزيادة عدد الخلايا بالأساس، وليس بزيادة حجم الخلايا.



- كما نلاحظ من الصورة حدث النمو بسبب زيادة عدد الخلايا.

اختر الإجابة الصحيحة:

تنمو الكائنات الحية وتتكاثر، ولكن كيف تنمو الكائنات الحية في رأيك، بما أنها جميعًا تتكوَّن من مجموعة من الخلايا؟

(أ) من خلال زيادة حجم خلاياها.

(ب) من خلال زيادة عدد خلاياها.

(جـ) من خلال زيادة عدد وحجم خلاياها بالتساوي.

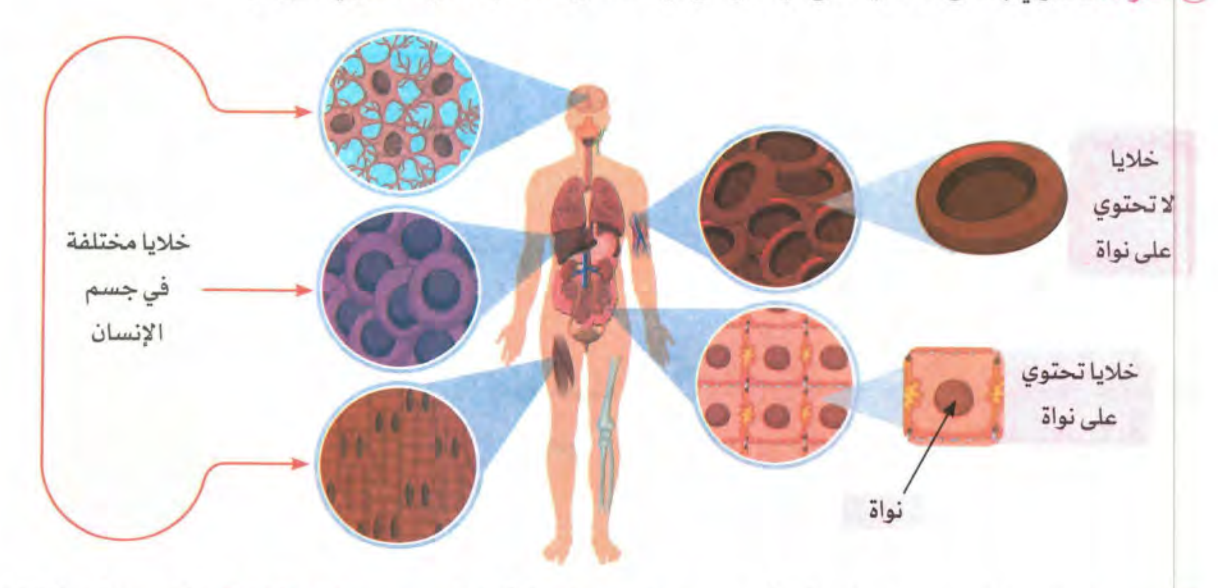
الإجابة الصحيحة: (ب) من خلال زيادة عدد خلاياها.

سمات (خصائص) الخلايا

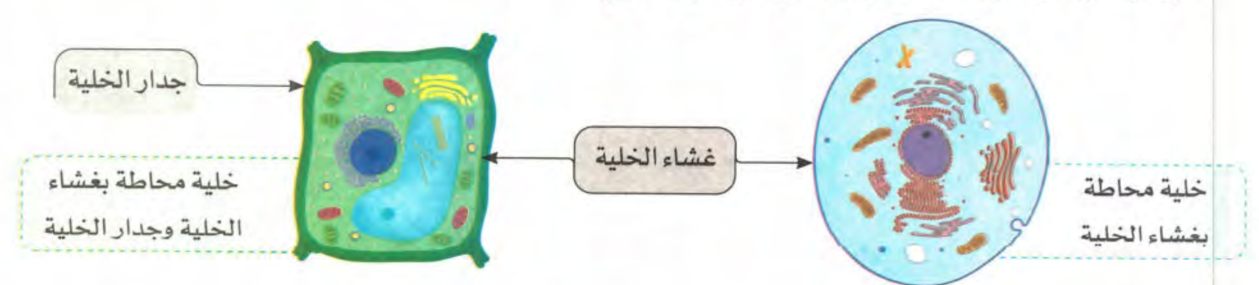
① العدد: تتكوَّن بعض الكائنات الحية من عدة خلايا مثل الإنسان، والبعض الآخر من خلية واحدة مثل البكتيريا.

② الشكل: يختلف شكل الخلايا بين الكائنات الحية وبعضها، ويختلف أيضًا من جزء لآخر في نفس الكائن الحي.

③ النواة: تحتوي بعض الخلايا على نواة، ولكن ليست كل الخلايا الحية تحتوي على نواة.



④ الغلاف: تشترك جميع الخلايا في أن لها غشاءً يحيط بمكوِّناتها يسمى غشاء الخلية، ولكن بعض الخلايا لديها جدار يحيط بغشاء الخلية يسمى الجدار الخلوي.



اختبر نفسك اقرأ العبارات المتعلِّقة بالخلايا، وصنِّفها على أنها صحيحة أو غير صحيحة في الجدول:

① كل الخلايا لديها نواة.

② كل الخلايا في الكائن الحي متطابقة.

③ كل الخلايا لديها جدار خلوي.

④ كل الخلايا لديها غشاء للخلية.

⑤ تتكوَّن كل الكائنات الحية من أكثر من خلية واحدة.

صحيحة	غير صحيحة
....	....
....	....
....	....

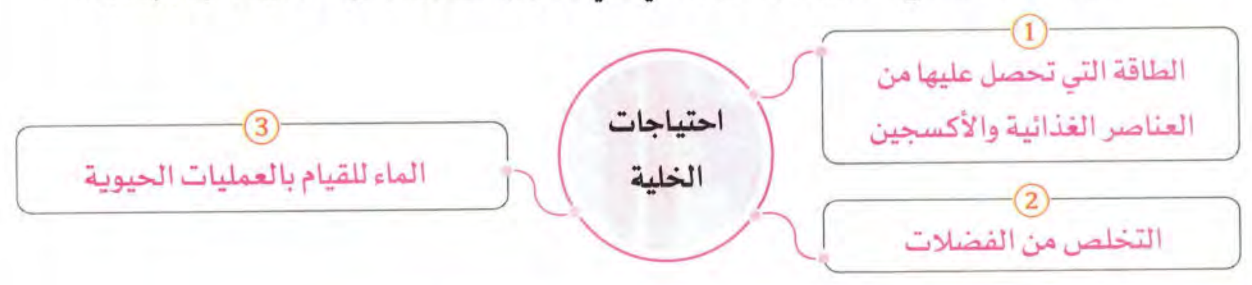
نشاط 4 احتياجات الخلية

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① نحتاج إلى الغذاء للحصول على الطاقة اللازمة لأداء الأنشطة اليومية. ( )

② يمتص الجهاز الهضمي الأكسجين من الهواء الجوي. ( )

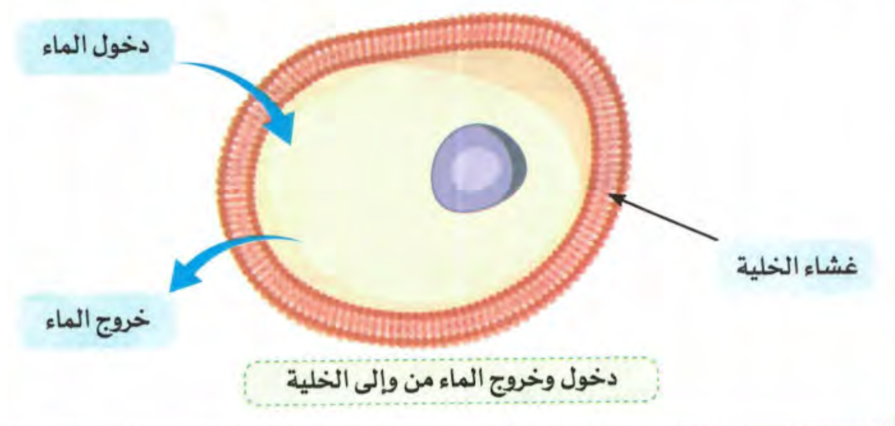
- تعتبر الخلية تركيبًا مُعقدًا، يقوم بأداء كافة أنشطة الحياة، وبالرغم من صغر حجمها إلا أنها هي من تبقينا على قيد الحياة.
- تتشابه احتياجات الخلية مع احتياجات الكائن الحي لكي تنمو؛ وذلك لأن الخلية تُعَدُّ وحدة بناء جسمه.



دور غشاء الخلية في الحفاظ على توازن الماء على جانبيه:

① يسمح غشاء الخلية في جميع الخلايا بدخول الماء إلى الخلية للقيام بالعمليات الحيوية.

② يسمح غشاء الخلية بخروج الماء الزائد حتى لا تنتفخ الخلية وتنفجر.



دخول وخروج الماء من وإلى الخلية

ملحوظة

تكوَّنت كل الخلايا الجديدة في الكائنات الحية من خلايا كانت موجودة بالفعل قبلها.

اختبر نفسك ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يتم نقل الغذاء الذي تتناوله والأكسجين الذي تتنفسه إلى الخلايا عن طريق الدم. ( )

② يسمح غشاء الخلية بدخول الماء إلى الخلية، ولا يسمح بخروجه. ( )

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تحتوي جميع الخلايا على نواة. ( )

② جميع الخلايا في الكائنات الحية متطابقة. ( )

③ تتكوَّن الكائنات الحية من خلية واحدة أو عدة خلايا. ( )

④ تحاط مكوِّنات جميع الخلايا بجدار خلوي وغشاء الخلية. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① أيٌّ مما يلي يُعد النظام الأصغر في جسم الإنسان؟

(أ) الجهاز (ب) العضو (جـ) الخلية (د) النسيج

② جميع العبارات التالية عن الخلايا صحيحة ما عدا ....

(أ) تتخلص من الفضلات (ب) لا تحتاج إلى ماء

(جـ) تسمح بخروج الماء (د) تحتاج إلى الغذاء

③ أيٌّ من الخلايا التالية يُعد الأصغر حجمًا؟

(أ) خلايا النباتات (ب) خلايا الحيوانات

(جـ) خلايا البكتيريا (د) بيضة الطائر غير المخصبة

④ ينمو جسم الكائن الحي عن طريق زيادة .... خلاياه بالأساس.

(أ) طول (ب) عدد (جـ) حجم (د) مساحة

3 أكمل باستخدام بنك الكلمات التالي:

(غشاء الخلية - الأجهزة - جدار خلوي - الأنسجة)

① يتكوَّن جسم الكائن الحي من مجموعة من ....

② يحيط بغشاء بعض الخلايا ....

③ يحافظ .... على توازن المياه على جانبيه في الخلية.

④ العضو نظام يتكوَّن من مجموعة من ....

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① وحدة بناء الكائن الحي. (.............................)

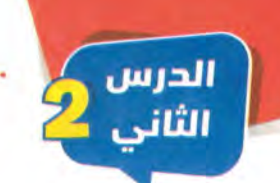
② أداة تستخدم لرؤية مكوِّنات الخلية. (.............................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① يمثل الجزء المشار إليه في الصورة .... الخلية. (غشاء - جدار)

② إذا كان طول هذه الخلية أقل من 0.1 ملليمتر يمكننا رؤيتها بـ ....

(العين المجردة - الميكروسكوب)



نشاط 5 تاريخ مُوجز عن الخلية

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① نستطيع أن نرى معظم الخلايا دون الحاجة إلى الميكروسكوب. ( )

② بعض الكائنات الحية لا تحتوي على خلايا. ( )

اكتشاف الخلية

- في عام 1665 استخدم العالم روبرت هوك الميكروسكوب لفحص عينات من كائنات حية.
- وصف هوك الأجزاء الصغيرة جدًّا في هذه العينات بأنها تراكيب منتظمة.
- يُعتبر هوك أول من استخدم كلمة "خلية" لوصف هذه التراكيب.

العلماء والميكروسكوب

- بعد اكتشاف الخلية سمحت أجهزة الميكروسكوب المُطورَة للعلماء باكتشافات جديدة مثل:

① اكتشاف نواة الخلية من خلال مراقبة العديد من الخلايا النباتية.

② وجود كائنات تتكوَّن من خلية واحدة (أنظمة بسيطة)، وكائنات تتكوَّن من العديد من الخلايا (أنظمة معقدة).

③ الخلية هي الوحدة الأساسية للتركيب في الكائنات الحية، فجميع الكائنات الحية تتكوَّن من خلايا مهما كانت صغيرة أو كبيرة.

ملحوظة

ساعدت أجهزة الميكروسكوب المتطوِّرة العلماء على رؤية الأشياء الصغيرة جدًّا، وأصبح في إمكانهم استخدام المعلومات التي تم التوصل إليها من أبحاث بعضهم البعض لفهم الخلايا بشكل أفضل.

ما أهمية ثقة الباحثين في نتائج أبحاث غيرهم من الباحثين (الأمانة الفكرية) عند دراسة الخلايا؟

ثقة الباحثين في نتائج بعضهم البعض مهمة لتحسين فهمهم للخلايا، وتجنُّب تكرار الجهود وإهدار الوقت.

لماذا يجب على العلماء الانفتاح على الأفكار الجديدة عن كيفية عمل الخلايا؟

لأن كل فكرة جديدة يمكن أن تعمِّق فهم الخلية وكيفية عملها.



اختبر نفسك ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① ساعدنا الميكروسكوب المتطوِّر على اكتشاف نواة الخلية. ( )

② تُعتبر جميع الكائنات الحية أنظمة معقدة. ( )

نشاط 6 البحث العملي: استخدام الميكروسكوب لرؤية الخلايا

• كما تعلمنا، يساعد الميكروسكوب العلماء على اكتشاف الكثير حول الخلية وتركيبها.

وصف أجزاء الميكروسكوب



الميكروسكوب

هو أداة تُستخدم لتكبير صور الأشياء الدقيقة.



1 التساؤل والتوقع

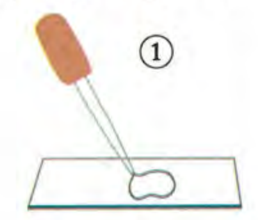
• ما الفرق بين شكل الخلايا النباتية والحيوانية تحت الميكروسكوب؟

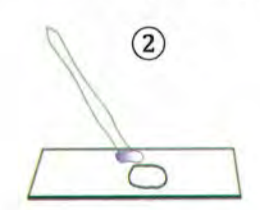
2 الأدوات والخطوات

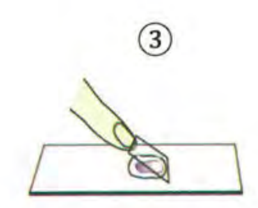
• **الأدوات:** شريحة رقيقة من قشر الفلفل الأخضر - شريحة مُجهَّزة لخلية حيوانية - قطَّارة - ماء - ميكروسكوب مُركَّب - شريحة ميكروسكوب - غطاء الشريحة - ملقط.

• **الخطوات:**

① ضع قطرة ماء واحدة في وسط شريحة الميكروسكوب بالقطَّارة، كما في شكل (1).
② ضع جزءًا من قشرة الفلفل في وسط قطرة الماء بالملقط، كما في شكل (2).
③ ضع غطاء الشريحة فوق العيِّنة بعناية، كما في شكل (3).


①


②


③

④ ثبِّت الشريحة على المنصة، ثم اختر أقل قوة تكبير للعدسة الشيئية، وثبِّتها في موضعها.
⑤ انظر خلال العدسة العينية، واستخدم مقابض الضبط؛ لرؤية العيِّنة بوضوح.
⑥ اختر العدسة الشيئية بأكبر قوة تكبير، واضبط تركيز الصورة مرة أخرى.
⑦ كرِّر الخطوات ④، ⑤، ⑥ مع الشريحة الجاهزة، وارسم صورة لما رأيته تحت الميكروسكوب في كل مرة.
⑧ تأكَّد من تنظيف الشريحة وإعادة الميكروسكوب إلى مكان آمن بعد الانتهاء.

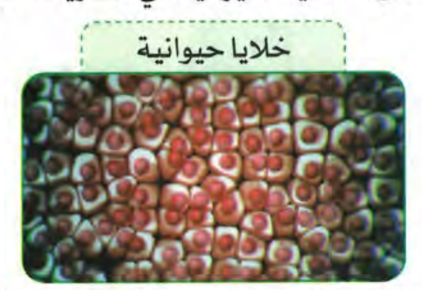
3 النتائج والملاحظات

يختلف شكل الخلايا النباتية في شريحة الفلفل عن شكل الخلايا الحيوانية في الشريحة الجاهزة.

خلايا نباتية



خلايا حيوانية



4 التحليل والاستنتاج

• ظهرت العينات بوضوح أكبر عند استخدام العدسة الشيئية الأكبر في قوة التكبير.
• يساعدنا الميكروسكوب على رؤية وفحص الأشياء الصغيرة جدًّا بدقة.



نشاط 7 مكوِّنات الخلية

فكِّر أكمل مما بين القوسين:

① يمكننا رؤية الخلايا الصغيرة باستخدام .... (العين المجردة – الميكروسكوب)

② جميع الخلايا لديها .... للخلية. (غشاء – جدار)

تصنيف الكائنات حسب عدد الخلايا

- يختلف عدد الخلايا من كائن لآخر، ويمكن تقسيم الكائنات حسب درجة تعقيد التركيب إلى:



مستويات تركيب جسم الكائنات عديدة الخلايا

- يتم تنظيم تركيب معظم أجسام الكائنات الحية عديدة الخلايا في خمسة مستويات، هي:

① الخلية: هي أصغر وحدة بناء لجسم الكائن الحي.

② النسيج: يتكوَّن من مجموعة خلايا متشابهة في الشكل والوظيفة.

③ العضو: يتكوَّن من ارتباط مجموعة من الأنسجة معًا.



④ الجهاز: يتكوَّن من ارتباط مجموعة من الأعضاء معًا.

⑤ الكائن الحي:
- يتكوَّن من مجموعة أجهزة تعمل معًا.

- يلعب كل مستوى من هذا التنظيم الحيوي دورًا محددًا يتعلق بتركيب الكائن الحي ووظيفته.

خلايا الكائنات عديدة الخلايا

• تشترك خلايا النباتات والحيوانات (كائنات عديدة الخلايا) في أن معظمها يحتوي على:



علل يختلف العضو عن العُضية.

العضو أكبر بكثير من العُضية، فالعضو هو مجموعة أنسجة مرتبطة معًا، ويؤدي العضو وظيفة معينة، بينما العُضية هي تركيب داخل الخلية يؤدي وظيفة خاصة.

ملحوظة

- يتكوَّن جسم الإنسان من حوالي 40 تريليون خلية.
- تتميز الخلية النباتية بأن لها جدارًا خلويًا يتكوَّن من السليلوز.

الخلايا المتخصصة في الكائنات الحية

• الخلايا المتخصصة هي خلايا تؤدي وظائف محددة في الحيوانات والنباتات، مثل:



ما الأنظمة التي تحافظ على الكائنات الحية عديدة الخلايا على قيد الحياة؟

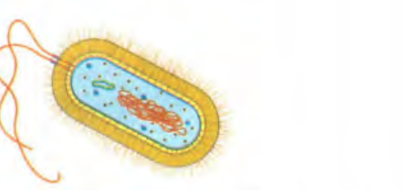
هي أنظمة توجد في خمسة مستويات: الخلية، والأنسجة، والعضو، والجهاز، والكائن الحي بأكمله.

ما الذي يجعل الخلية نظامًا؟

تتكوَّن الخلية من عُضيات تعمل معًا بطرق مختلفة؛ لتؤدي وظائف خاصة تحافظ على حياة الخلية.

نشاط 8 وظائف مكوِّنات الخلية

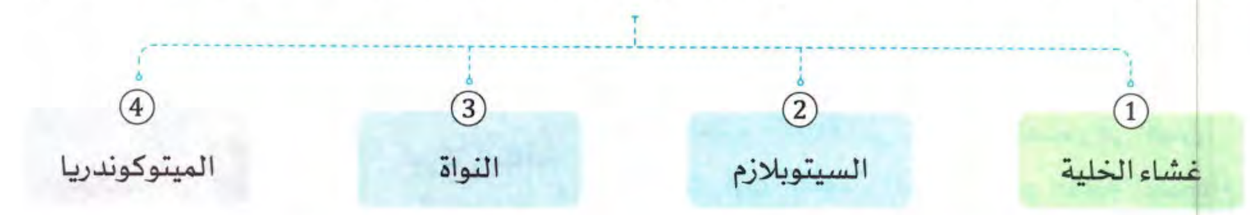
فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:



① تحتوي بيضة الطائر على خلية كبيرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة. ( )

② بعض أنواع البكتيريا تتكون من خلية واحدة يمكن رؤيتها بالعين المجردة. ( )

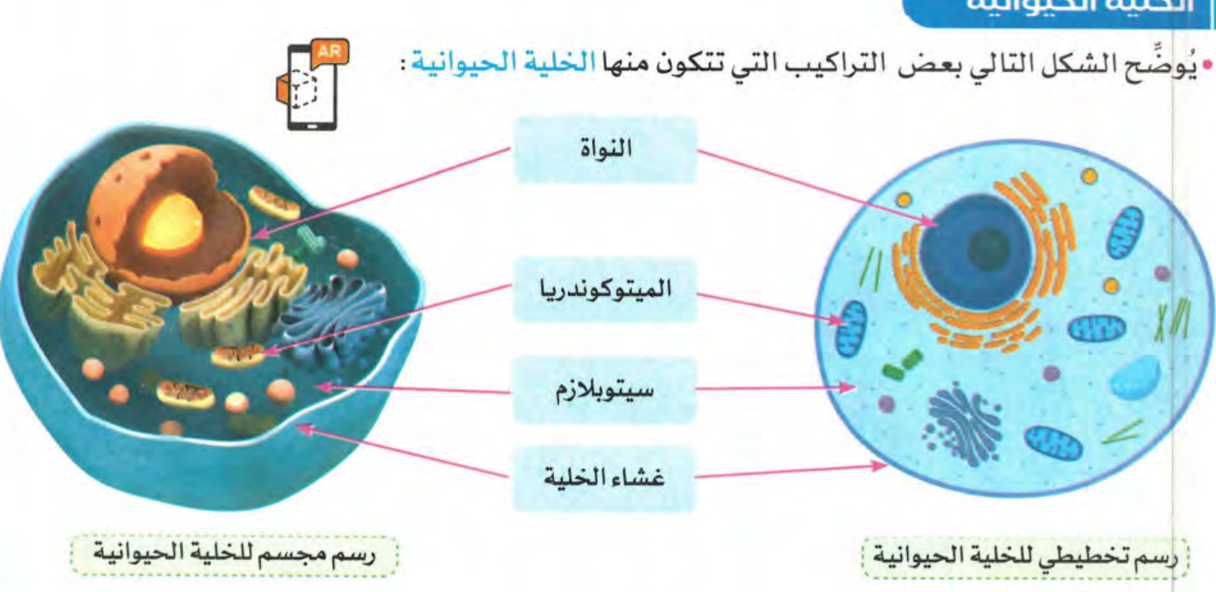
- تتميز الخلايا المختلفة بتركيب مختلف، وبصورة خاصة قد تختلف خلايا الكائنات عديدة الخلايا اختلافًا كبيرًا.
- بالرغم من هذه الاختلافات، تشترك معظم الخلايا في بعض الخصائص المشتركة؛ فمعظم الخلايا تحتوي على:



- يؤدي كل تركيب في الخلية **وظيفةً** مختلفة.
- تعمل هذه التراكيب معًا **كنظام** يساعد على التحكم في الخلية وتنظيمها، والحفاظ على بقائها.

الخلية الحيوانية

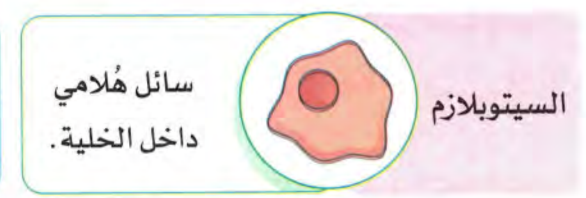
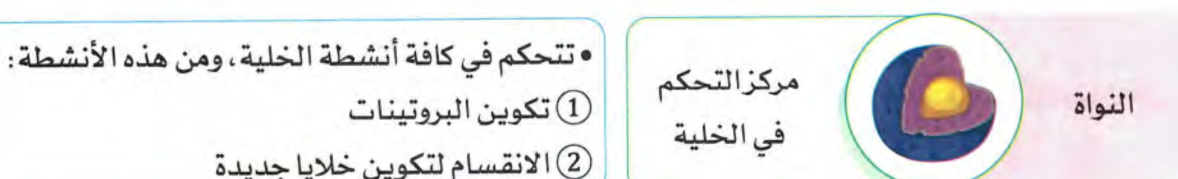
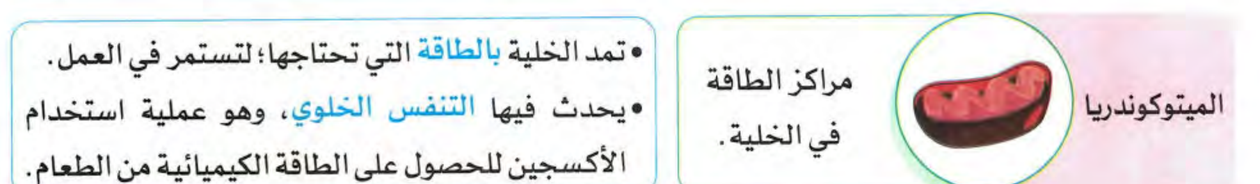
- يُوضِّح الشكل التالي بعض التراكيب التي تتكون منها **الخلية الحيوانية**:



رسم تخطيطي للخلية الحيوانية

رسم مجسم للخلية الحيوانية

المكوِّنات الرئيسية للخلية الحيوانية

العُضية	الوصف	الوظيفة
غشاء الخلية 	البِطانة الخارجية للخلية.	• يتحكم في المواد التي تدخل إلى الخلية أو تخرج منها. • يتميز بالنفاذية الاختيارية؛ لأنه يسمح لبعض المواد أن تمر من خلاله، بينما يمنع البعض الآخر من المرور.
السيتوبلازم 	سائل هُلامي داخل الخلية.	• تسبح فيه مكوِّنات الخلية.
النواة 	مركز التحكم في الخلية	• تتحكم في كافة أنشطة الخلية، ومن هذه الأنشطة: ① تكوين البروتينات ② الانقسام لتكوين خلايا جديدة
الميتوكوندريا	مراكز الطاقة في الخلية.	• تمد الخلية بالطاقة التي تحتاجها؛ لتستمر في العمل. • يحدث فيها التنفس الخلوي، وهو عملية استخدام الأكسجين للحصول على الطاقة الكيميائية من الطعام.

اختبر نفسك

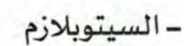
① فكِّر في العبارات التالية، ثم حدِّد العبارة غير الصحيحة، وصوِّبها:

(أ) الميتوكوندريا هي مركز التحكم في الخلية.

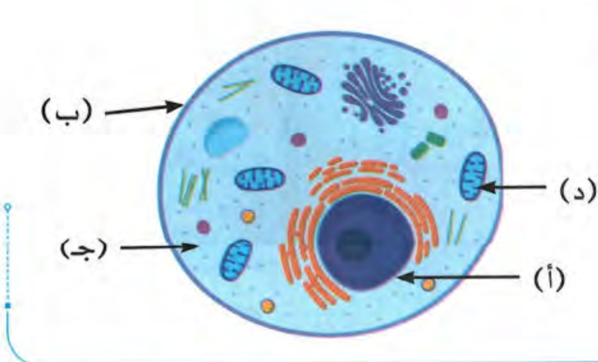
(ب) يحدث التنفس الخلوي في الميتوكوندريا.

(جـ) تسبح مكوِّنات الخلية في السيتوبلازم.

(د) تسمى الطبقة الخارجية للخلية بغشاء الخلية.

②  أكمل البيانات على الرسم المبين، ويمكنك الاستعانة بالكلمات التالية:

- السيتوبلازم
- الميتوكوندريا
- النواة
- غشاء الخلية



تدريبات سلاح التلميذ على الدرسين الثاني والثالث

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يتكوَّن النسيج من مجموعة خلايا متشابهة. ( )

② أول من اكتشف الخلية العالم روبرت هوك. ( )

③ يتكون جسم الإنسان من 40 تريليون خلية تقريبًا. ( )

④ يُنظم تركيب أجسام الكائنات الحية عديدة الخلايا في ثلاثة مستويات. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① يتم التحكم في جميع أنشطة الخلية عن طريق ....

(أ) الميتوكوندريا (ب) غشاء الخلية (جـ) النواة (د) الجدار الخلوي

② تسبح العُضيات داخل الخلية في ....

(أ) غشاء الخلية (ب) الجدار الخلوي (جـ) الميتوكوندريا (د) السيتوبلازم

③ مكوَّن في الخلية الحيوانية يتميز بخاصية النفاذية الاختيارية هو ....

(أ) السيتوبلازم (ب) الميتوكوندريا (جـ) غشاء الخلية (د) النواة

④ أيٌّ مما يلي مسئول عن الانقسام الخلوي في الخلية؟

(أ) غشاء الخلية (ب) السيتوبلازم (جـ) النواة (د) جدار الخلية

3 أكمل مما بين القوسين:

① من أمثلة الخلايا الحيوانية خلايا .... (العضلات - الجذور)

② يتكوَّن .... في الخلية النباتية من السليلوز. (الغشاء البلازمي - الجدار الخلوي)

③ يتكوَّن .... من مجموعة من الأنسجة. (العضو - الجهاز)

④ تراكيب داخل الخلية لها وظيفة خاصة .... (العُضيات - الأعضاء)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① عملية استخدام الخلايا للأكسجين للحصول على الطاقة الكيميائية من الطعام. (........................)

② مراكز الطاقة في الخلية. (........................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل:

(1)
(3)
(2)

① يسمى هذا الشكل ....

② نتمكن من رؤية العيِّنة وفحصها من خلال الجزء رقم ....

③ يتم وضع العيِّنة المراد فحصها على الجزء رقم ....



نشاط 9 مقارنة الخلية النباتية بالخلية الحيوانية

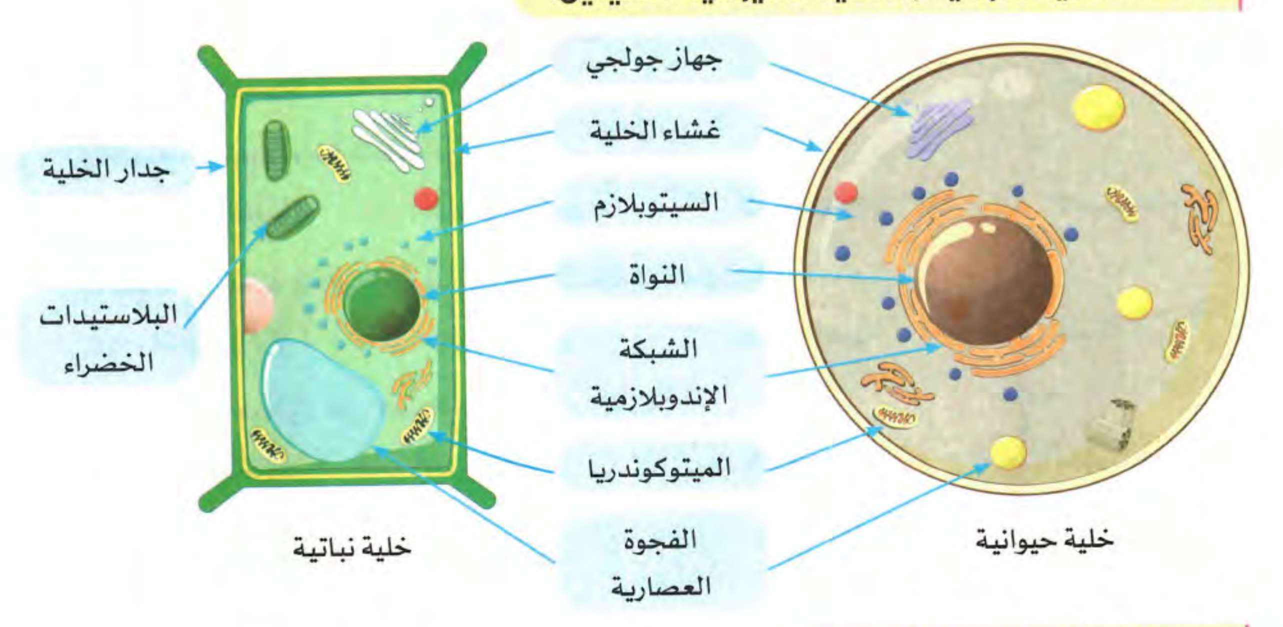
فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تحاط الخلية الحيوانية بجدار خلوي. ( )

② لا توجد عُضيات مشتركة بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية. ( )

• يساعدنا فهم تركيب الخلية الحيوانية -من خلال النشاط السابق- في فهم تركيب الخلية النباتية.

لاحظ الخلية النباتية والخلية الحيوانية التاليتين:



أوجه التشابه بين الخليتين

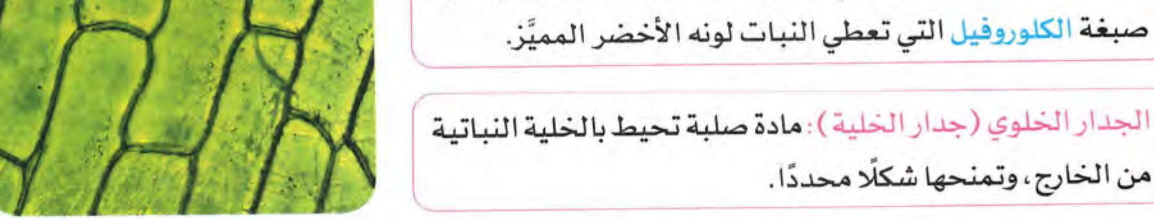
• تحتوي الخليتان على عُضيات مشتركة للمساعدة في التحكم في الخلية، وتنظيمها، والحفاظ عليها، وهي:

① النواة ② غشاء الخلية ③ الميتوكوندريا ④ السيتوبلازم

⑤ الفجوة العصارية ⑥ الشبكة الإندوبلازمية ⑦ جهاز جولجي

أوجه الاختلاف بين الخليتين

• عند النظر إلى خلية نباتية تحت الميكروسكوب نلاحظ وجود عُضيات غير موجودة في الخلية الحيوانية، وهي:

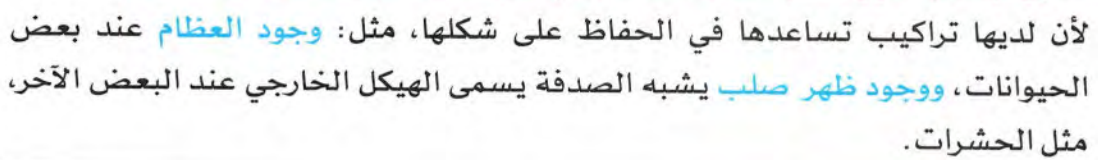


1 البلاستيدات الخضراء: هي حُبيبات صغيرة خضراء يوجد بها صبغة الكلوروفيل التي تعطي النبات لونه الأخضر المميَّز.

2 الجدار الخلوي (جدار الخلية): مادة صلبة تحيط بالخلية النباتية من الخارج، وتمنحها شكلًا محددًا.

ملحوظة

تمتص صبغة الكلوروفيل الطاقة من ضوء الشمس؛ وتستخدم هذه الطاقة في البلاستيدات الخضراء لصنع غذاء النبات.



علل

تتميز أجسام الحيوانات بأشكال محددة رغم عدم احتواء خلاياها على جدار خلوي.

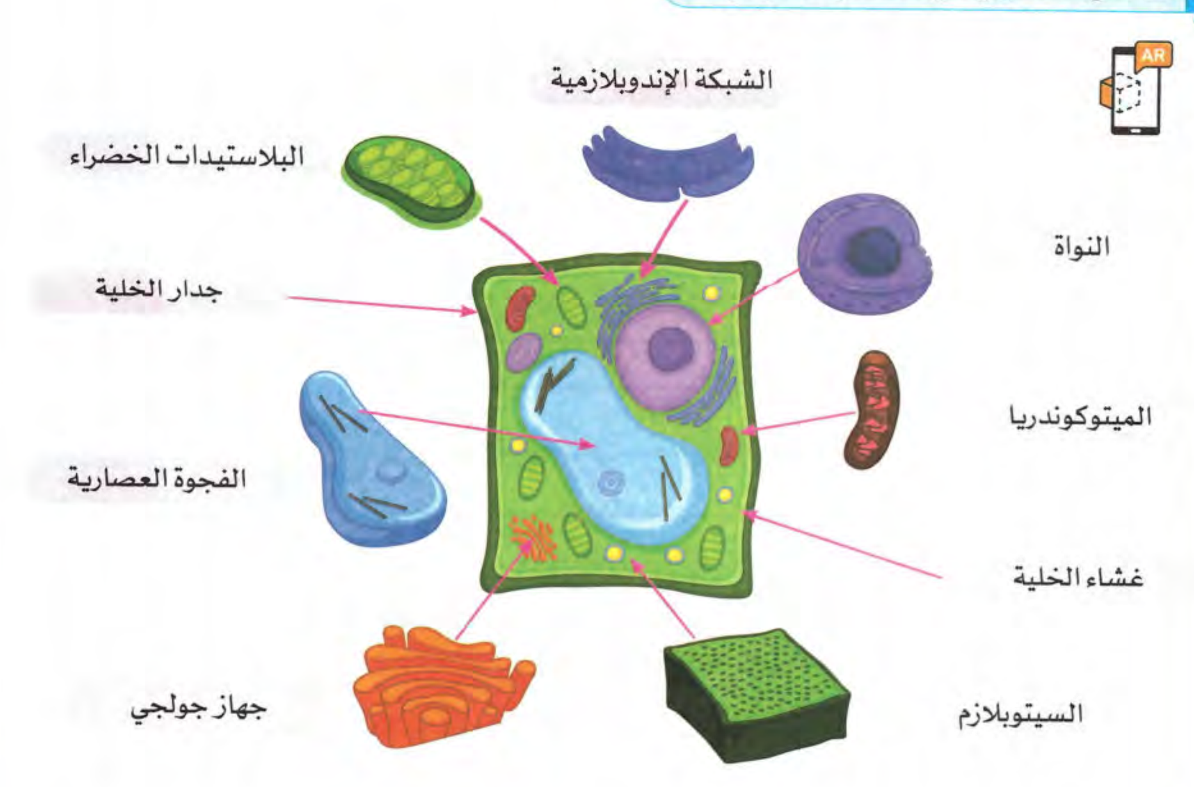
لأن لديها تراكيب تساعدها في الحفاظ على شكلها، مثل: وجود العظام عند بعض الحيوانات، ووجود ظهر صلب يشبه الصدفة يسمى الهيكل الخارجي عند البعض الآخر، مثل الحشرات.

- لنتعرَّف أكثر على مظاهر الاختلاف والتشابه بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية، سنقوم بدراسة المزيد من التفاصيل عن الخلية النباتية.

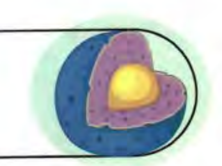
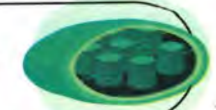
مكوِّنات ووظائف عُضيات الخلية النباتية

- كما درسنا تشترك جميع الخلايا في أنها تتكوَّن من عُضيات مختلفة، كلٌّ منها يقوم بوظيفة محددة.

1 المكوِّنات الرئيسية للخلية النباتية



2 وظائف عُضيات الخلية النباتية

العُضية	الوصف / الوظيفة
جدار الخلية	• المادة (الطبقة) الخارجية الصلبة التي تحيط بخلايا النباتات؛ لمنحها شكلًا محددًا.
غشاء الخلية	• الطبقة المحيطة بمحتويات الخلية مباشرة التي تتحكم في خروج ودخول المواد من وإلى الخلية.
 السيتوبلازم	• السائل الموجود داخل الخلايا، وتسبح فيه العُضيات.
 الميتوكوندريا	• تحوِّل السكر إلى طاقة للخلية.
 النواة	• تتحكم في الوظائف داخل الخلية وانقسام الخلية.
 جهاز جولجي	• يساعد في تحضير وتغليف المواد داخل الخلية ونقلها خارجها.
  الشبكة الإندوبلازمية	• تساعد في جمع ونقل البروتينات لبناء وإصلاح الخلية.
 الفجوة العصارية	• تركيب يشبه الكيس، يُستخدم لتخزين العناصر الغذائية والمياه والفضلات، وتكون كبيرة في الخلايا النباتية.
 البلاستيدة الخضراء	• تحتوي على مادة الكلوروفيل. • تقوم بعملية البناء الضوئي.

مقارنة بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية

الخلية الحيوانية	الخلية النباتية
	
• لا تحتوي على جدار خلوي.	• تحتوي على جدار خلوي؛ لذلك لها شكل محدَّد.
• لا تحتوي على بلاستيدات خضراء.	• تحتوي على بلاستيدات خضراء.
• لا تستطيع صنع غذائها بنفسها.	• تستطيع صنع غذائها بنفسها.
• تحتوي على فجوات عصارية صغيرة.	• تحتوي على فجوة عصارية كبيرة.

علل تستطيع الخلية النباتية صنع غذائها بنفسها، بينما لا تستطيع الخلية الحيوانية ذلك.

بسبب وجود البلاستيدات الخضراء في الخلية النباتية، وعدم وجودها في الخلية الحيوانية.

ما هي العُضيات الموجودة في الخلية النباتية، ولا تُوجد في الخلية الحيوانية؟

تتميز الخلية النباتية بوجود عُضيات خاصة بها فقط للقيام بوظائف معينة، مثل البلاستيدات الخضراء للقيام بعملية البناء الضوئي، وجدار الخلية للحفاظ على شكل الخلية.

ما السبب في احتواء الخلية النباتية والحيوانية على العديد من نفس العُضيات؟

لأن الخلية الحيوانية تعمل بشكل مشابه لعمل الخلية النباتية؛ حيث تعمل العُضيات في كلتيهما لتلبية الاحتياجات والوظائف المتنوعة للخلية.

اختبر نفسك أكمل العبارات الآتية:

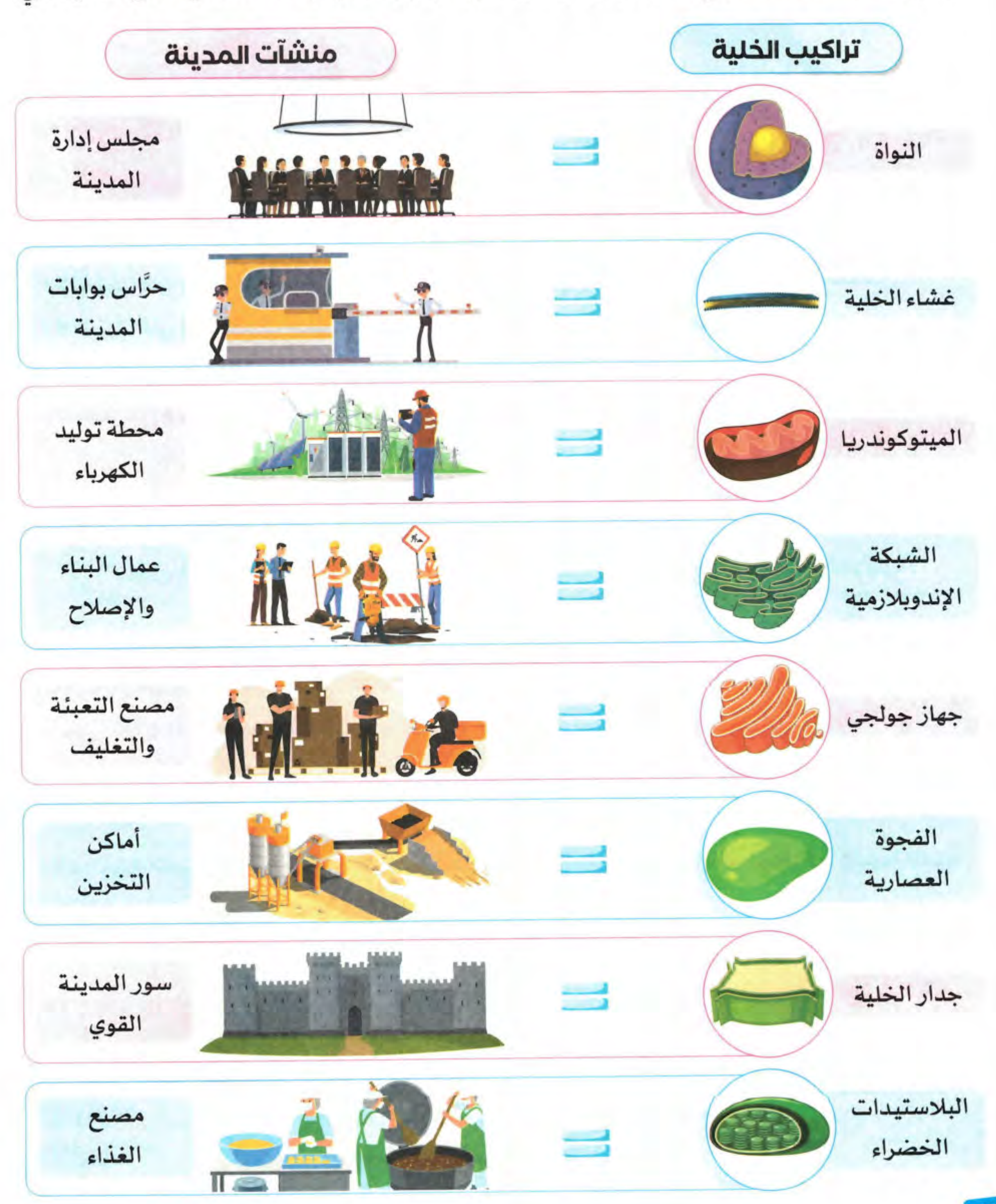
① تتميز الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية بوجود .... و.............................. .

② وظيفة .... التحكم في المواد التي تخرج وتدخل إلى الخلية.

③ تساعد .... في جمع ونقل البروتينات.

نشاط 10 المشروع: تخطيط مدينة كنموذج للخلية

- التراكيب داخل الخلايا متخصصة لأداء وظائف محدَّدة، وهذا يشبه المنشآت الموجودة داخل المدينة.
- يمكن تخطيط مدينة كنموذج للخلية؛ بحيث يمكن تشبيه تراكيب الخلية بمنشآت المدينة على النحو التالي:



تراكيب الخلية		منشآت المدينة
النواة	=	مجلس إدارة المدينة
غشاء الخلية	=	حرَّاس بوابات المدينة
الميتوكوندريا	=	محطة توليد الكهرباء
الشبكة الإندوبلازمية	=	عمال البناء والإصلاح
جهاز جولجي	=	مصنع التعبئة والتغليف
الفجوة العصارية	=	أماكن التخزين
جدار الخلية	=	سور المدينة القوي
البلاستيدات الخضراء	=	مصنع الغذاء

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الرابع

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① بالرغم من أن النباتات والحيوانات كائنات مختلفة كليًّا، إلا أن لديها بعض التراكيب المتشابهة جدًّا داخل خلاياها. ( )

② تتشابه وظيفة النواة في الخلية مع وظيفة مجلس إدارة المدينة. ( )

③ يوجد الكلوروفيل في الخلايا الحيوانية. ( )

④ تستطيع الخلية الحيوانية صنع غذائها بنفسها. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① تساعد .... في الخلية في جمع ونقل البروتينات.

(أ) الفجوة العصارية (ب) الشبكة الإندوبلازمية (جـ) الميتوكوندريا (د) السيتوبلازم

② تتشابه وظيفة حراس بوابات المدينة مع عُضية .... في الخلايا.

(أ) البلاستيدة الخضراء (ب) غشاء الخلية (جـ) الفجوة العصارية (د) النواة

③ تحتوي .... على مادة الكلوروفيل في الخلية النباتية؛ للقيام بعملية البناء الضوئي.

(أ) غشاء الخلية (ب) جهاز جولجي (جـ) البلاستيدة الخضراء (د) الميتوكوندريا

④ جميع ما يلي يوجد بالخلية الحيوانية <u>ما عدا</u> ....

(أ) الغشاء البلازمي (ب) السيتوبلازم

(جـ) الجدار الخلوي (د) الشبكة الإندوبلازمية

3 أكمل باستخدام بنك الكلمات التالي:

(جهاز جولجي - النباتية - النواة - الحيوانية)

① الجزء الذي يتحكم في الوظائف داخل الخلية وانقسامها يسمى ....

② تحتوي الخلية .... على فجوة عصارية صغيرة.

③ يساعد .... في تحضير وتغليف المواد داخل الخلية.

④ توجد البلاستيدات الخضراء في الخلية ....

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① تركيب بالخلية يخزِّن العناصر الغذائية والمياه والفضلات. (........................)

② طبقة خارجية صلبة تحيط بخلايا النباتات لمنحها شكلًا محددًا. (........................)

5 أيٌّ من عُضيات الخلية التالية تحوِّل السكر إلى طاقة في الخلية؟

(1) (2)



نشاط 11 البحث العملي: بناء مدينة كنموذج للخلية

1 التساؤل والتوقع

- كيف ستختلف نماذج الخلايا النباتية والحيوانية ؟

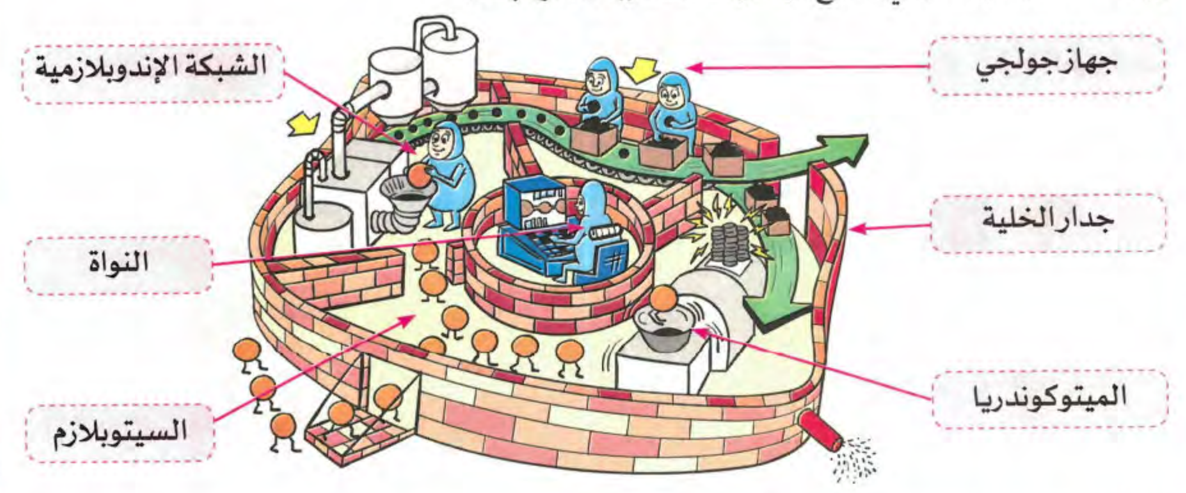
2 الأدوات والخطوات

- **الأدوات:** خطة بناء مدينة كنموذج للخلية (تم إعدادها في النشاط السابق) - صلصال ومواد قابلة لإعادة التدوير - ألوان - أقلام تحديد
- **الخطوات:**

① اجمع المواد اللازمة، وابدأ في إنشاء نموذج لجزء من المدينة (مصنع) في ضوء خطة بناء مدينة كنموذج خلية.

② ضع لافتةً على كل تركيب في النموذج توضِّح اسم العُضية التي يتم تمثيلها في الخلية، واسم المنشأة المقابلة في المصنع. مثلًا، يمكنك وضع لافتة على مكان معيَّن تشير إلى أنه يمثِّل النواة في الخلية.

③ خطِّط لعرض تقديمي تشرح فيه كيف قمتَ ببناء نموذجك.



3 الملاحظات والنتائج



- يوجد تشابه في بناء المباني مع نموذج الخلية. على سبيل المثال، يتشابه الجدار الذي يحمي المبنى مع جدار الخلية في الوظيفة.

4 التحليل والاستنتاج

- توفِّر النماذج تمثيلًا مرئيًا للمفاهيم العلمية.
- ساعد هذا النموذج على تذكُّر التراكيب والوظائف المختلفة لمكوِّنات الخلية.



نشاط 12 سجِّل أدلة كعالِم

- تعلَّمت أن الخلايا وحدات بناء الكائنات الحية، وأنها نظام مكوَّن من عناصر تقوم بوظائف محدَّدة. سوف تفكِّر كالعلماء للإجابة عن سؤال حول أحد أفكار المفهوم الرئيسية، من خلال أربع خطوات هي:

1 التساؤل   2 الفرض   3 الدليل   4 التفسير العلمي

1 التساؤل

- ما الخلية؟

2 الفرض

- الخلية: هي وحدة بناء الكائنات الحية، وتحتوي مجموعة من العُضيات.

3 الدليل

- ساعد اختراع الميكروسكوب على رؤية تركيب الأجسام الصغيرة للغاية، وبالتالي تمكَّن العلماء من:
- فحص عيِّنات لكائنات حية، ورؤية الخلايا فيها.
- رؤية العُضيات المكوِّنة للخلية.



خلية حيوانية

خلية نباتية

4 التفسير العلمي

- الخلية: هي وحدة بناء الكائنات الحية، وتُعتبر نظامًا يتكوَّن من العديد من العُضيات التي تعمل معًا لأداء مهمة رئيسية، وهي تنظيم وظائف الكائن الحي، ومن بين تلك العُضيات:
  - النواة: تتحكم في وظائف الخلية.
  - غشاء الخلية: يحيط بمحتويات الخلية مباشرة؛ ليتحكم في خروج ودخول المواد من وإلى الخلية.
  - السيتوبلازم: هو سائل هُلامي موجود داخل الخلية، وتسبح به العُضيات.
- تختلف الخلايا في الشكل والحجم والتركيب اعتمادًا على وظيفتها. على سبيل المثال، تختلف خلايا العظام عن خلايا الدم.
- تجتمع الخلايا معًا لتكوين الأنسجة، والأنسجة معًا لتكوين الأعضاء، والأعضاء معًا لتكوين أجهزة الجسم، والأجهزة معًا لتكوين الكائن الحي.



نشاط 13 المِهن وعِلم الخلايا

STEM

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① نستطيع دراسة الخلايا دون الحاجة لميكروسكوب. ( )

② يساعد تطور الميكروسكوبات في اكتشاف المزيد عن الخلية. ( )

- الخلايا صغيرة جدًّا؛ حيث يبلغ قطر الخلية الحيوانية حوالي 10 ميكرونات أو 0.001 سم، وتراكيبها الداخلية أصغر من ذلك.

علماء الخلية



- يدرس علماء الخلية آلية عمل خلايا الكائنات الحية وكيفية استجابتها للمتغيرات المختلفة.
- يحلِّلون البيانات ويقدِّمون النتائج للباحثين الآخرين.
- يعملون مع الأطباء لمراقبة كيفية عمل الخلايا لإصلاح أجزاء الجسم، أو دراسة كيفية استجابة الخلايا للأدوية.
- يعمل بعضهم في الزراعة؛ لدراسة كيفية استجابة الخلايا النباتية لعوامل بيئية مختلفة.

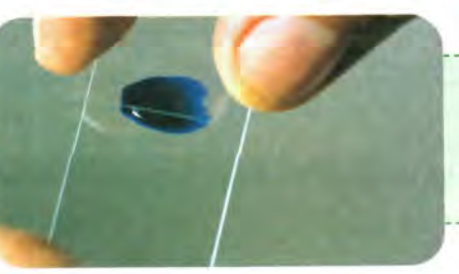
ملحوظة

لرؤية ودراسة الخلايا يحتاج علماء الخلية إلى استخدام أجهزة الميكروسكوب، التي تقوم بتكبير صور الخلايا، وتمكنهم من رؤية مكوِّناتها.

صبغ الخلايا

- عادة ما تكون الخلايا شفافة وعديمة اللون؛ مما يجعل من الصعب رؤية أجزائها تحت الميكروسكوب.
- يستخدم العلماء الصبغات لتلوين أجزاء الخلايا، وجعلها أكثر وضوحًا.
- يتم اختيار صبغات مختلفة للأنواع المختلفة من الخلايا؛ حيث تُبرز بعض الصبغات مناطق معينة في الخلية.

مثلًا: صبغة أزرق الميثيلين تُستخدم لتوضيح جزء محدَّد من الخلية وهو النواة.



الصبغة الزرقاء (أزرق الميثيلين)



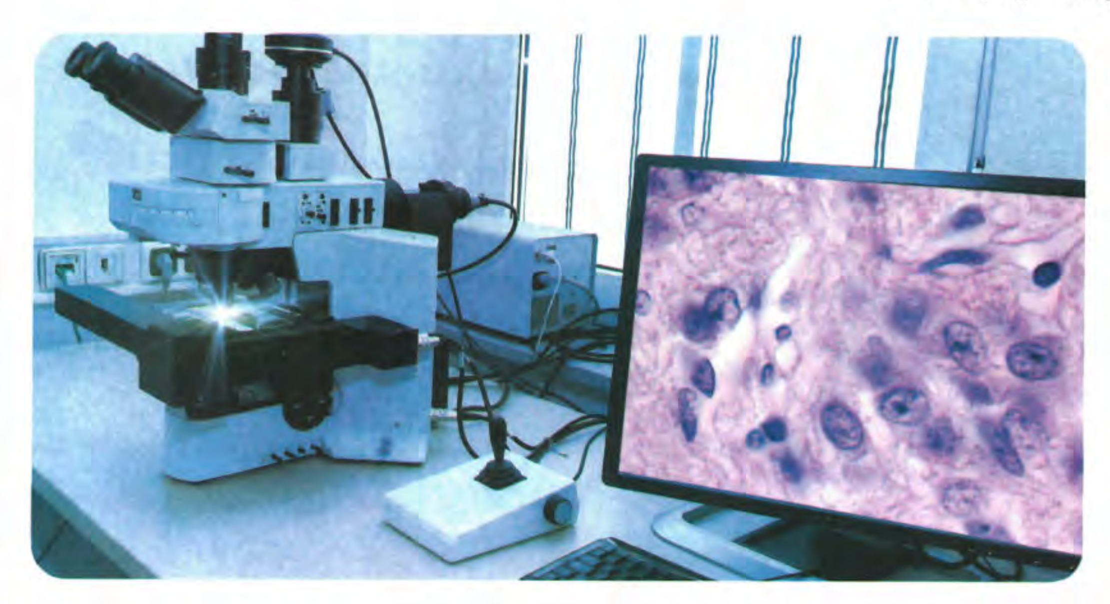
خلايا من الغشاء المبطن لخدِّ الإنسان تظهر الأنوية بداخلها.

الخلايا بصورة ثلاثية الأبعاد

- طوَّر العلماء طريقة أفضل لرؤية الخلايا، فصنعوا ميكروسكوبًا يُظهر الخلية الحية ثلاثية الأبعاد.
- يُمكّن هذا الميكروسكوب العلماء من رؤية الخلايا من الأعلى والجوانب وعلى شكل طبقات.

1 كيف يعمل الميكروسكوب ثلاثي الأبعاد؟

① تلتقط أجهزة الميكروسكوب ثلاثية الأبعاد صورًا للخلية في طبقات.
② يجمع الكمبيوتر تلك الطبقات معًا.
③ تُلون الصورة بعد ذلك.



2 كيف ساعد الميكروسكوب ثلاثي الأبعاد العلماء؟

- ساعد الميكروسكوب ثلاثي الأبعاد علماء الأحياء في معرفة المزيد عن أجزاء الخلايا وكيفية انقسامها.
- ساعد الأطباء الذين يعالجون مرضى السرطان في فهم وعلاج السرطان الذي ينشأ من خلايا تنقسم بسرعة.

اختبر نفسك أكمل العبارات الآتية:

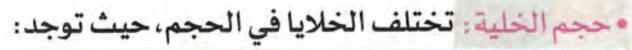
① يُطلَق على العلماء الذين يدرسون الخلايا اسم ....
② يمكن رؤية نواة الخلية تحت الميكروسكوب عند صبغها بمادة ....
③ يحتاج العلماء إلى ....لرؤية الخلايا ودراستها بصورة ثلاثية الأبعاد.

ملخص المفهوم

- تُعتبر الخلية من أصغر الأنظمة الحية.
- بعض الكائنات الحية عديد الخلايا، وبعضها وحيد الخلية.
- يتم تنظيم تركيب معظم أجسام الكائنات الحية عديدة الخلايا في خمسة مستويات هي:



- الخلية: وحدة بناء الكائن الحي.
- النسيج: مجموعة خلايا متشابهة في الشكل والوظيفة.
- الأعضاء: مجموعة أنسجة مرتبطة معًا وتشارك في أداء وظيفة معينة.

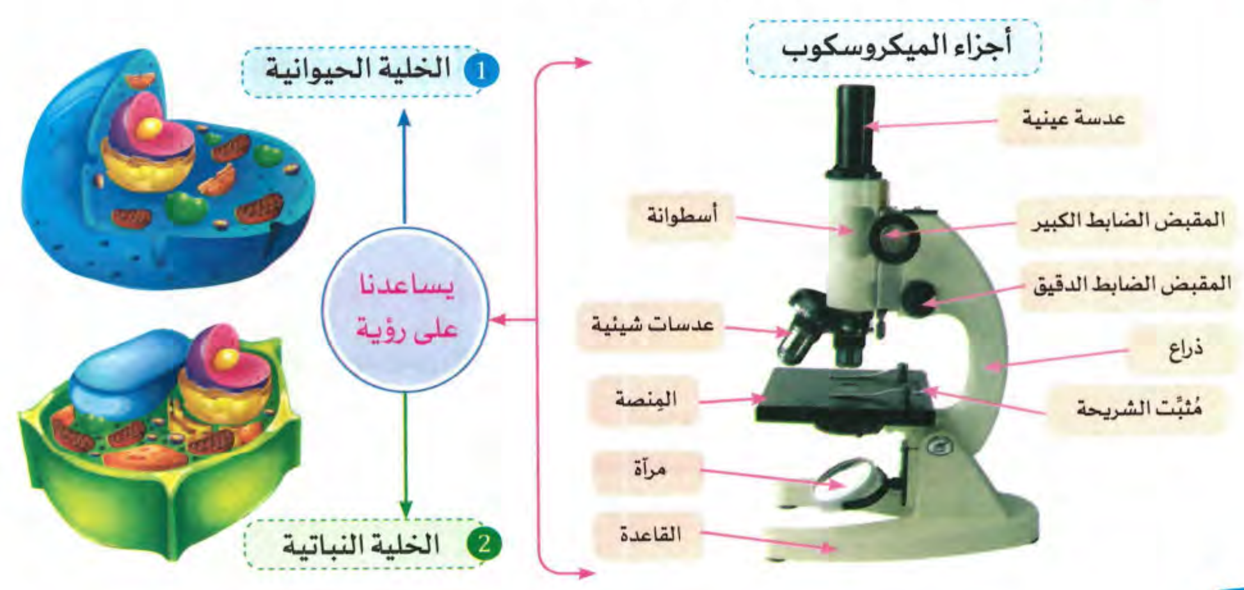


- حجم الخلية: تختلف الخلايا في الحجم، حيث توجد:

① خلايا كبيرة جدًّا، مثل بيضة الطائر غير المخصبة (لا تحتوي على جنين).
② خلايا صغيرة، مثل الخلايا النباتية والحيوانية.
③ خلايا صغيرة جدًّا، مثل خلايا البكتيريا.

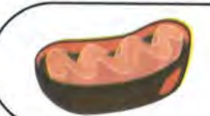
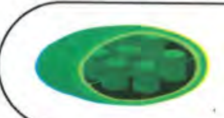
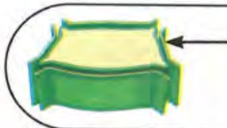

خلية بكتيرية

- استخدم العالم روبرت هوك الميكروسكوب لفحص عيِّنات صغيرة جدًّا من كائنات حية، وهو أول من استخدم مصطلح الخلية؛ لوصف الأجزاء الصغيرة في العيِّنة.
- الميكروسكوب: هو أداة تُستخدم لتكبير صورة الأشياء الدقيقة.



- تتميز الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية بوجود البلاستيدات الخضراء وجدار الخلية.
- عُضيات الخلايا ووظائفها:



العُضيات	الوظيفة	
غشاء الخلية	الطبقة المحيطة بمحتويات الخلية مباشرة التي تتحكم في خروج ودخول المواد إليها.	
السيتوبلازم	سائل هُلامي داخل الخلية تسبح فيه العُضيات.	
النواة	تتحكَّم في الوظائف (أنشطة) الخلية مثل تكوين البروتينات والانقسام لتكوين خلايا جديدة.	 
الميتوكوندريا	تقوم بعملية التنفس الخلوي للحصول على الطاقة.	
جهاز جولجي	يساعد في تحضير وتغليف المواد داخل الخلية، ونقلها خارجها.	
الشبكة الإندوبلازمية	تساعد في جمع ونقل البروتينات.	
الفجوة العصارية	تركيب يشبه الكيس، يُستخدم لتخزين العناصر الغذائية والمياه والفضلات وتكون كبيرة في الخلايا النباتية.	 
البلاستيدات الخضراء	تحتوي على مادة الكلوروفيل (حبيبات صغيرة خضراء داخل أكياس تعطي النبات لونه الأخضر). • تقوم بعملية البناء الضوئي.	
جدار الخلية	الطبقة الخارجية الصلبة التي تحيط بخلايا النباتات؛ لمنحها شكلًا محددًا.	

- التنفس الخلوي: عملية تحدث في الميتوكوندريا، وهي استخدام الأكسجين للحصول على الطاقة الكيميائية من الغذاء (تحويل السكر إلى طاقة).

1 اختر الإجابة الصحيحة:

① أيٌّ مما يلي يُعتبر النظام الأكبر في جسم الإنسان؟

(أ) الأعضاء (ب) الخلايا (جـ) الأجهزة (د) العُضيات

② يحدث التنفس الخلوي في ....

(أ) النواة (ب) الجدار الخلوي (جـ) الميتوكوندريا (د) الغشاء البلازمي

③ يُستخدم .... لفحص مكوِّنات الخلية.

(أ) النظارة (ب) الميكروسكوب (جـ) العدسة المكبرة (د) التلسكوب

④ العالم الذي اكتشف الخلايا هو ....

(أ) جاليليو (ب) روبرت هوك (جـ) نيوتن (د) أرشميدس

⑤ يتكوَّن الجدار الخلوي من مادة ....

(أ) النيتروجين (ب) السليلوز (جـ) الدهون (د) الفوسفور

⑥ تعتبر الخلية النباتية أكبر من ....

(أ) بيضة الطائر (ب) حبة الرمل (جـ) حبة الفول (د) البكتيريا

⑦ يسمح .... بدخول وخروج الماء من وإلى الخلية؛ للحفاظ على توازن المياه على جانبيه.

(أ) السيتوبلازم (ب) غشاء الخلية (جـ) البلاستيدة الخضراء (د) الفجوة العصارية

⑧ يتم تنظيم تركيب معظم الكائنات الحية عديدة الخلايا في .... مستويات.

(أ) أربعة (ب) ثلاثة (جـ) خمسة (د) سبعة

⑨ جميع ما يلي يمثِّل خلية حيوانية ما عدا خلايا ....

(أ) الدم (ب) العضلات (جـ) الجذور (د) العظام

⑩ مراكز الطاقة في الخلية هي................................

(أ) النواة (ب) الميتوكوندريا (جـ) غشاء الخلية (د) الجدار الخلوي

⑪ من وظائف .... تغليف المواد داخل الخلية ونقلها خارجها.

(أ) الفجوة العصارية (ب) جهاز جولجي (جـ) الشبكة الإندوبلازمية (د) غشاء الخلية

2 أكمل العبارات الآتية باستخدام الكلمات بين القوسين:

① ينمو جسم الإنسان بالأساس من خلال زيادة .... الخلايا. (عدد – حجم)

② الخلايا في الكائنات الحية .... (مختلفة – متطابقة)

③ يحاط الغشاء البلازمي بجدار خلوي في الخلية .... (النباتية – الحيوانية)

④ تتحكم .... في جميع أنشطة الخلية. (النواة – البلاستيدات)

⑤ ساعدت .... المُطوَّرة على اكتشاف الخلية. (الميكروسكوبات – النظارات)

⑥ يوجد .... الخلية في جميع الخلايا ويحيط بمكوِّناتها. (غشاء – جدار)

⑦ توضع العيِّنة المراد فحصها تحت العدسة .... في الميكروسكوب. (الشيئية – العينية)

⑧ الكائنات الحية عديدة الخلايا هي أنظمة .... (بسيطة – معقدة)

⑨ من أمثلة الكائنات وحيدة الخلية .... (البكتيريا – النباتات)

⑩ يتكوَّن جسم الإنسان من حوالي .... تريليون خلية. (20 – 40)

3 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تحوِّل الميتوكوندريا السكر إلى طاقة، بينما تقوم البلاستيدات الخضراء بالعكس. ( )

② يوجد الكلوروفيل داخل البلاستيدات الخضراء بالخلية النباتية. ( )

③ يُعتبر تكوين البروتينات من أنشطة الخلية التي تتحكم فيها الميتوكوندريا. ( )

④ يمكن رؤية جميع الخلايا بالعين المجردة. ( )

⑤ تقوم الخلايا الحيوانية بتكوين غذائها من خلال عملية البناء الضوئي. ( )

⑥ تعمل كل عُضية في الخلية بمفردها. ( )

⑦ يتم تخزين الماء والفضلات في الفجوة العصارية. ( )

⑧ يُعتبر جسم الإنسان نظامًا. ( )

⑨ توجد الخلايا في الكائنات الحية والأشياء غير الحية. ( )

⑩ بيضة الطائر غير المخصبة تحتوي بداخلها على خلية كبيرة. ( )

⑪ جميع الخلايا الحية تحتوي على بلاستيدات خضراء بداخلها. ( )

⑫ يؤدي عدم التخلص من الماء الزائد داخل الخلية إلى انفجارها. ( )

⑬ يمكن تشبيه النواة في الخلية بمجلس الإدارة في المدينة. ( )

⑭ يمكن تشبيه الميتوكوندريا بمحطة توليد الطاقة. ( )

⑮ تتكوَّن الخلايا الجديدة في الكائنات الحية من خلايا كانت موجودة بالفعل قبلها. ( )

⑯ يتميز غشاء الخلية بالنفاذية الاختيارية. ( )

4 اختر من العمود (أ) ما يناسب العمود (ب):

(أ)	(ب)
① تساعد في جمع ونقل البروتينات	(أ) البلاستيدة الخضراء
② طبقة خارجية صلبة تمنح النبات شكلًا محددًا	(ب) الشبكة الإندوبلازمية
③ تحدث بها عملية البناء الضوئي للنبات	(جـ) الجدار الخلوي
④ تتحكم في الوظائف داخل الخلية وانقسامها	(د) غشاء الخلية
	(هـ) النواة

5 اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية:

① وحدة بناء الكائن الحي. (..........................)

② عملية استخدام الخلايا للأكسجين للحصول على الطاقة الكيميائية من الطعام. (..........................)

③ مجموعة خلايا متشابهة في الشكل والوظيفة. (..........................)

④ مجموعة من الأنسجة مرتبطة معًا تتشارك في أداء وظيفة معينة. (..........................)

⑤ سائل هُلامي تسبح فيه كل مكوِّنات الخلية. (..........................)

⑥ خلايا تؤدي وظائف محددة في الحيوانات والنباتات. (..........................)

6 تم أخذ خلية من بصل وخلية من فأر لملاحظة مكوِّنات كلٍّ منهما، وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

المكوِّنات	خلية الفأر	خلية البصل
المكوِّن (س)	لا يوجد	يوجد
البلاستيدة الخضراء	.................(1).................	.................(2).................

(أ) أكمل الجدول.

(ب) حدِّد اسم المكون (س).

7 أكمل العبارات الآتية:

① تتميز الخلايا .... بوجود عُضيات متخصصة للقيام بعملية البناء الضوئي.

② يعمل .... على دعم الخلية النباتية والحفاظ على صلابتها.

③ الفجوة العصارية تكون صغيرة الحجم في الخلية ....

④ تتحكم .... في عملية انقسام الخلايا.

⑤ يتحكم .... في دخول وخروج الماء في الخلية الحيوانية والنباتية.

8 صحِّح ما تحته خط:

1. الأجهزة هي أصغر جزء في الكائن الحي. ....
2. يمكن رؤية الخلية النباتية بالعين المجرَّدة. ....
3. تنمو الكائنات الحية بزيادة حجم خلاياها بالأساس. ....
4. جميع الخلايا محاطة بجدار خلوي. ....
5. ننظر إلى العيِّنة المراد دراستها من خلال العدسة الشيئية. ....
6. تعتبر البكتيريا من الكائنات المعقدة. ....
7. يتكوَّن النسيج من مجموعة أجهزة تعمل معًا. ....
8. يُعتبر غشاء الخلية سائلًا تسبح فيه عُضيات الخلية. ....
9. تقوم الخلية الحيوانية بعملية البناء الضوئي. ....
10. تعتبر الميتوكوندريا مسئولة عن عملية الانقسام لتكوين خلايا جديدة. ....
11. تعتبر الفجوة العصارية مركز الطاقة في الخلية. ....
12. تتشابه الخلية الحيوانية مع الخلية النباتية في وجود البلاستيدة الخضراء. ....

9 استخرج الكلمة المختلفة من الكلمات الآتية:

1. ميتوكوندريا – نواة – سيتوبلازم – المعدة ....
2. الصبار – الفأر – البكتيريا – النخيل ....
3. بلاستيدة خضراء – جدار الخلية – كلوروفيل – فجوة عصارية صغيرة ....

10 صنِّف الخلايا الآتية إلى (نباتية وحيوانية):

الخلية المكوِّنة لـ	نباتية / حيوانية
(1) العظام	....
(2) درنات البطاطس	....
(3) معدة الإنسان	....
(4) أوراق الملوخية	....
(5) الدم	....
(6) عضلات الأرنب	....
(7) عين الحصان	....
(8) ساق الجزر	....

11 قارن بين كلٍّ مما يلي، من حيث الوظيفة:

1. جهاز جولجي، والشبكة الإندوبلازمية
2. جدار الخلية، وغشاء الخلية
3. النواة، والميتوكوندريا

12 لاحظ الأشكال، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

① الشكل المقابل يُوضِّح خليةً ما:

(أ) ما نوع هذه الخلية؟

(ب) ما وظيفة الجزء رقم (1)؟

(جـ) الجزء رقم .... يحتوي على مادة الكلوروفيل.

(د) يتكوَّن الجزء رقم (3) من مادة ....



② اكتب رقم العُضية المناسبة لكلٍّ وظيفة مما يلي:











(أ) عملية تخزين الطاقة ( )　　(ب) عملية إطلاق الطاقة ( )

(جـ) التحكم في أنشطة الخلية ( )　　(د) تغليف ونقل المواد خارج الخلية ( )

③ لاحظ شكل الخلية الحيوانية المقابلة، ثم أجب:

(أ) حجم الفجوة الموجودة بها ....

(ب) يسمح .... بها بمرور الماء وخروجه.

(جـ) هل تكوِّن هذه الخلية غذاءها بنفسها؟

(د) أكمل البيانات على الرسم.

13 أجب عن الأسئلة الآتية:

① يتميز غشاء الخلية بخاصية النفاذية الاختيارية. وضِّح.

• ....

② ماذا يحدث إذا احتوت الخلية الحيوانية على بلاستيدات خضراء؟

• ....

③ ما العضية التي تساعد الخلية في الحصول على الطاقة؟ فسِّر إجابتك.

• ....

④ تختلف الكائنات الحية من حيث عدد الخلايا. اذكر مثالًا على كائنات وحيدة الخلية وآخر على كائنات عديدة الخلايا.

• ....

⑤ يقوم ساعي البريد بنقل وتوصيل الخطابات، برأيك ما هي العُضية التي تقوم بوظيفة مشابهة لساعي البريد داخل الخلية؟

• ....



اختبار على المفهوم الأول

1 (أ) أكمل الجمل الآتية:

① مجموعة الخلايا المتشابهة وتؤدي وظيفة معينة تسمى ....

② تسبح العُضيات داخل الخلية في سائل هُلامي يسمى ....

③ يحدث التنفس الخلوي في عضية .... في الخلية.

④ مادة .... هي صبغة خضراء تمتص الطاقة من ضوء الشمس في الخلايا النباتية.

(ب) فسِّر: أهمية الجدار الخلوي في الخلية النباتية.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① التراكيب الصغيرة الموجودة داخل الخلية تسمى ....

(أ) أجهزة (ب) أعضاء (جـ) عُضيات (د) أنسجة

② أيٌّ مما يلي يوجد في الخلية الحيوانية؟

(أ) جهاز جولجي والجدار الخلوي (ب) البلاستيدات والنواة

(جـ) الميتوكوندريا والسيتوبلازم (د) الفجوة والبلاستيدات

③ العالم الذي اكتشف الخلايا هو ....

(أ) جاليليو (ب) روبرت هوك (جـ) نيوتن (د) أرشميدس

④ يتكوَّن جسم .... من خلية واحدة.

(أ) النباتات (ب) البكتيريا (جـ) الطيور (د) الإنسان

(ب) تستطيع الخلية التحكم في المواد التي تدخل إليها أو تخرج منها. اذكر الجزء المسئول عن ذلك، وفسِّر السبب.

• ....

3 (أ) اكتب المصطلح العلمي:

① عُضيات تغلِّف وتنقل المواد في الخلية. (..........................)

② تركيب في الخلية يشبه الكيس، يخزِّن الماء والغذاء والفضلات. (..........................)

③ جهاز يُستخدم في فحص الأشياء الدقيقة. (..........................)

④ وحدة بناء الكائن الحي. (..........................)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل:

① الشكل يُوضِّح تركيب الخلية ....

② أكمل البيانات: (1) .... (2) ....



المفهوم 1.2

الجسم كنظام

أهداف المفهوم

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، تكون قادرًا على أن:

1. تصمِّم نموذجًا يُوضِّح العلاقة بين الخلايا والأنسجة والأعضاء وأجهزة الجسم.
2. تجمع الأدلة التي تُوضِّح أن جهاز الإخراج هو مثالٌ على تناغم عمل أجهزة الجسم المختلفة.
3. تصِف عمليات التفاعل بين أجهزة الجسم لتوضيح مساهمتها في الوظيفة العامة للجسم.
4. تستدل على أن الجسم عبارة عن نظام متكامل يتكوَّن من أجهزة تعمل معًا، وكل جهاز يتكوَّن من أعضاء متكوِّنة من أنسجة وخلايا.

المفردات الجديدة

- النسيج
- القناة البولية
- البنكرياس
- الغُدد
- الجهاز الدوري
- العضلة
- النفرون
- جهاز الإخراج
- الجهاز البولي
- عملية الهضم
- جهاز الغُدد الصَّماء
- الجهاز العضلي الهيكلي
- الكُلية
- الحُويصلة الصفراوية
- الرئتان
- الانقباض
- المثانة

المفهوم 1.2: الجسم كنظام

الدرس	الأنشطة
1	**نشاط ①: هل تستطيع الشرح؟** يستنتج التلميذ أن أجهزة الجسم تعمل كنظام في ضوء معرفته السابقة.
	نشاط ②: الاستجابة للخطر يشرح التلميذ كيفية عمل أجهزة الجسم معًا؛ لينتج عن ذلك استجابات حسية.
	نشاط ③: ما الذي تعرفه عن الجسم كنظام؟ يصحِّح التلميذ المفاهيم الخطأ عن أجهزة الجسم وكيفية عملها معًا.
2	**نشاط ④: تركيب الأنظمة الحية** يحلِّل التلميذ سبب تعقُّد بِنيَة أجهزة الجسم؛ بدءًا من الخلايا وحتى جسم الإنسان بالكامل.
	نشاط ⑤: حركة العضلات يحدِّد التلميذ الأجهزة الفرعية التي تعمل معًا؛ لتحريك أجزاء الجسم.
3	**نشاط ⑥: عضلات قوية** يصنِّف التلميذ العضلات حسب القدرة على التحكم فيها إلى إرادية ولا إرادية.
	نشاط ⑦: الأنظمة تعمل معًا يحلِّل التلميذ كيف تعمل الغُدد الصماء والجهاز الدوري والجهاز التنفسي معًا؛ لمساعدة جسمك على الاستجابة للخطر.
4	**نشاط ⑧: الحصول على الطاقة** يحلِّل التلميذ دور الأنظمة الفرعية داخل الجهاز الهضمي في حصول الجسم على الطاقة.
	نشاط ⑨: جهاز الإخراج يحدِّد التلميذ العمليات الحيوية التي يقوم بها جهاز الإخراج والأعضاء المشاركة في عملية الإخراج.
5	**نشاط ⑩: البحث العملي: التخلص من الفضلات** يصمِّم التلميذ نموذجًا يُوضِّح كيف تعمل الكُلية كجهاز ترشيح للدم.
	نشاط ⑪: أنظمة تعمل معًا يستعين التلميذ بما تعلمه عن كيفية تفاعل أنظمة الجسم الفرعية لإكمال عناصر التقييم التكويني.
6	**نشاط ⑫: سجِّل أدلة كعالِم** يتوصَّل التلميذ إلى تفسيرات علمية تجيب عن السؤال الرئيسي حول عمل الجسم كنظام.
	نشاط ⑬: التطبيق العملي (STEM) يستكشف التلميذ كيفية استخدام الأطباء للتكنولوجيا لمساعدتهم في علاج مرض السكر.



نشاط 1 هل تستطيع الشرح؟

فَكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① لا تتأثر أجهزة الجسم عند الخوف من حيوان مفترس. ( )

② يستجيب الجهاز العصبي عند التعرُّض للخوف الشديد. ( )

الجسم كنظام

- يعمل جسم الكائن الحي كنظام متكامل؛ حيث يتكوَّن من عدة أجهزة تعمل معًا للقيام بوظائف محدَّدة.

مثال: الاستجابة عند الشعور بالتوتر قبل خوض سباق

① **الجهاز العصبي:** يشعر المخ بالتوتر، فيرسل إشارات إلى باقي الأجهزة لتبدأ في الاستجابة.

② **الجهاز الدوري:** تتسارع نبضات القلب، ويزداد تدفُّق الدم.

③ **الجهاز التنفسي:** يزداد معدل التنفس في الرئتين؛ للحصول على المزيد من الأكسجين.

④ **الجهاز العضلي:** تبدأ العضلات في التحرك بسرعة.

- قد يصاحب الاستجابة للتوتر بعض الأعراض الجانبية، مثل: آلام المعدة، والتعرُّق، والارتعاش.

كيف يعمل جسمي كنظام؟

لا يعمل كل جهاز في جسمي بشكل منفرد، بل تتعاون الأجهزة وتتكامل معًا في تناسق لأداء وظائف محددة.
على سبيل المثال: عندما أشعر بالتوتر قبل خوض سباق، يرسل المخ إشارات إلى القلب لتسريع نبضه وزيادة تدفق الدم، فتحصل العضلات على الأكسجين والغذاء اللازمين للجري بسرعة.

اختبر نفسك ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تعمل أجهزة الجسم في تكامل مع بعضها. ( )

② لا يتأثر الجهاز الدوري عند التعرُّض للتوتر. ( )

نشاط 2 الاستجابة للخطر

فَكِّرْ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

① عند الجري لتجنُّب خطرٍ ما .... ضربات القلب. (تزداد – تقل)

② عضو الجهاز العصبي الذي يدرك الخطر ويستجيب له هو .... (المخ – القلب)

استجابة أجهزة الجسم للخطر

- تعمل أجهزة الجسم معًا كنظام واحد لأداء وظائف محددة، ومنها الاستجابة للخطر.
- مثال: عند سقوط الرَّجل من أعلى الدرَّاجة تتكامل أجهزة الجسم معًا؛ لتنتج استجابات حسية، على النحو التالي:

① الجهاز العصبي:
تُرسل العينان إشارات الخطر إلى المخ، الذي يرسل تعليماته إلى باقي الأجهزة للاستجابة للخطر.

② الجهاز الدوري:
يزداد معدل ضربات القلب؛ وهذا يمثِّل استجابة حسية لمواجهة الخطر.

③ الجهاز العضلي:
تستجيب العضلات وتتحرك بسرعة لتجنُّب الإصابة.

ملحوظة
يتعاون القلب والرئتان لتوفير الأكسجين للعضلات؛ مما يسمح للجسم بالتحرك بسرعة أكبر عند التعرُّض للخطر.

اختبر نفسك أكمل الجمل التالية:

① عند لمس جسم ساخن يتعاون الجهاز .... مع الجهاز العضلي في تكامل لتجنُّب السخونة.

② يمثِّل ارتفاع معدل ضربات القلب استجابة حسية للجهاز .... عند التعرُّض للخطر.

نشاط 3 ما الذي تعرفه عن الجسم كنظام؟

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يسيطر الجهاز العصبي على عمل كل الأجهزة في جسم الإنسان. ( )

② لا يحتاج الجهاز العصبي إلى الأجهزة الأخرى ليعمل بكفاءة. ( )

تكامُل أجهزة الجسم

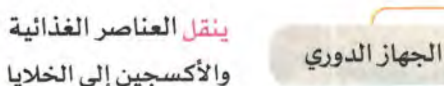
• تعمل أجهزة الجسم في تكامُل مع بعضها البعض، ويعتمد كلٌّ منها على الآخر، فمثلًا:

الجهاز الهضمي



يُوفِّر العناصر الغذائية.

الجهاز الدوري



ينقل العناصر الغذائية والأكسجين إلى الخلايا العصبية.

الجهاز التنفسي



يُوفِّر الأكسجين.

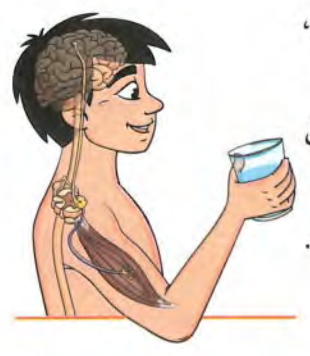
الجهاز العصبي



يتحكَّم في أجهزة وأعضاء الجسم، مثل: حركة عضلات المعدة والقلب.

تكامل أجهزة الجسم أثناء حركة الذراع

• يحتاج تحريك الذراع لرفع كوب من الماء للعديد من التفاعلات بين أجهزة الجسم، كالتالي:



① **الجهاز العصبي:** ترى العين مكان الكوب، ويترجم المخ المعلومة، ثم ينسِّق الحركات اللازمة ويُرسِل التعليمات للعضلات.

② **الجهاز الدوري:** يضخ القلب المزيد من الدم لتغذية العضلات اللازمة للحركة.

③ **الجهاز العضلي:** تنقبض عضلات الذراع ليتحرك نحو الكوب.

اختبر نفسك ما الجهاز المسئول عن كل مهمة أثناء التقاط القلم للكتابة؟



① إصدار تعليمات للعضلات لبدء الحركة. (..........................)

② ضخ مزيد من الدم لتغذية العضلات. (..........................)

③ تحريك اليد نحو القلم. (..........................)

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية :

① يعتمد الجهاز العضلي على الجهاز الدوري في الحصول على الأكسجين. ( )

② يمكن أن يؤدِّي الجسم وظائفه معتمدًا على عضو واحد فقط. ( )

③ لا يستجيب المخ عند الشعور بالتوتر. ( )

④ يعتمد الجهاز العصبي في وظائفه على باقي أجهزة الجسم. ( )

⑤ يتحرك الذراع لالتقاط الأشياء بفعل الجهاز العضلي. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة :

① يتحكم الجهاز .... في استجابة أجهزة الجسم المختلفة.

(أ) الدوري (ب) التنفسي (جـ) العصبي (د) الهضمي

② ينقل الجهاز .... الأكسجين إلى العضلات؛ مما يسمح لها بالحركة بسرعة عند التعرُّض لخطر.

(أ) العصبي (ب) الدوري (جـ) الإخراجي (د) الهضمي

③ قد يتأثر الجهاز الهضمي عند الشعور بالتوتر؛ حيث ....

(أ) تتسارع ضربات القلب (ب) تشعر بألم في المعدة

(جـ) تتحرك العظام بسرعة (د) يزداد معدل التنفس

3 أكمل باستخدام بنك الكلمات التالي:

(التنفسي - العصبي - الدوري - الهضمي)

① المخ أحد أعضاء الجهاز ....

② تزداد نبضات القلب كاستجابة للجهاز .... عند الشعور بالخوف.

③ يوفِّر الجهاز .... العناصر الغذائية للخلايا العصبية.

④ يدخل الأكسجين إلى الجسم عن طريق الجهاز ....

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① جهاز مسئول عن الحصول على العناصر الغذائية التي تدعم باقي أجهزة الجسم. (........................)

② جهاز مسئول عن ضخ الدم لتغذية العضلات المسئولة عن الحركة. (........................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① شعورك بالألم عند وخز قدمك بمسمار يعتبر استجابة ....
(حركية - حسية)

② يحدث تنسيق بين الجهازين .... حتى يتم سحب القدم سريعًا.
(الهضمي والعصبي - العصبي والعضلي)



نشاط 4 تركيب الأنظمة الحية

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية :

① يتكوَّن جسم الكائن الحي من وحدات بنائية صغيرة للغاية تسمى الخلايا. ( )

② العضلات هي العضو المسئول عن الحركة في جسم الإنسان والحيوان. ( )

- يمكن توضيح مستويات تركيب الجسم؛ بداية من الخلايا وصولًا إلى الجسم ، كما يلي :

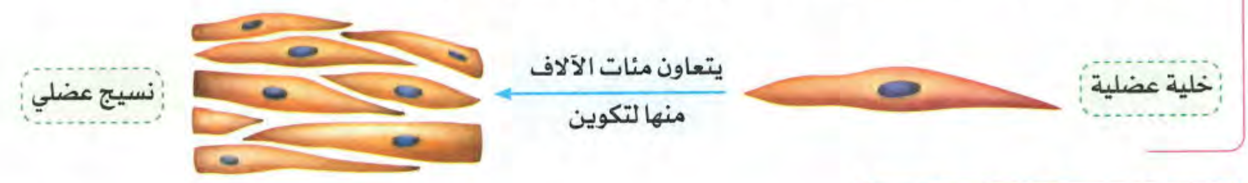
من خلايا إلى أنسجة

- تتكون الكائنات الحية عديدة الخلايا من خلايا مختلفة في الشكل والحجم.
- يرجع التنوُّع في شكل الخلايا وحجمها إلى أن كل خلية تكون متخصصة في أداء وظيفة محدَّدة.
- تعمل مجموعات الخلايا المتخصصة المتشابهة معًا لتشكِّل نسيجًا.

مثال الخلية العضلية تتميز بأنها:

① على شكل ألياف طويلة لتسمح بالحركة. ② قادرة على تخزين وإطلاق الطاقة بسُرعة.

◂ لا يمكن للخلية العضلية أن تعمل بمفردها؛ لأن حجمها صغير جدًا؛ لذلك تتعاون مع مئات الآلاف من الخلايا العضلية الأخرى لتكون فعالة؛ وتُشكل نسيجًا يؤدي الوظائف بفاعلية.

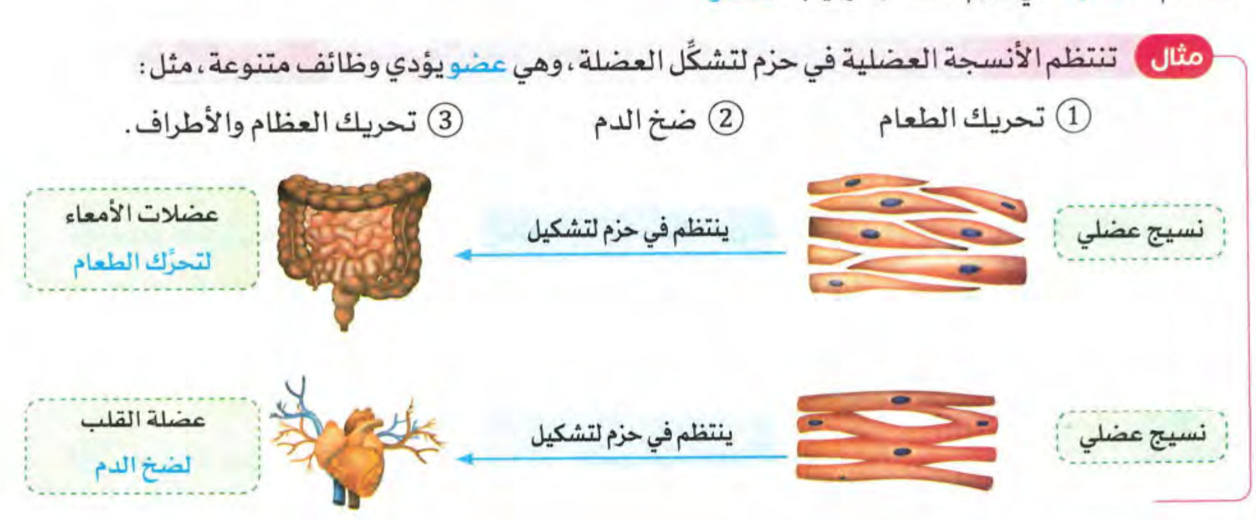


من النسيج إلى العضو

- تنتظم الأنسجة في حزم لتشكل تركيب العضو.

مثال تنتظم الأنسجة العضلية في حزم لتشكِّل العضلة ، وهي عضو يؤدي وظائف متنوعة ، مثل :

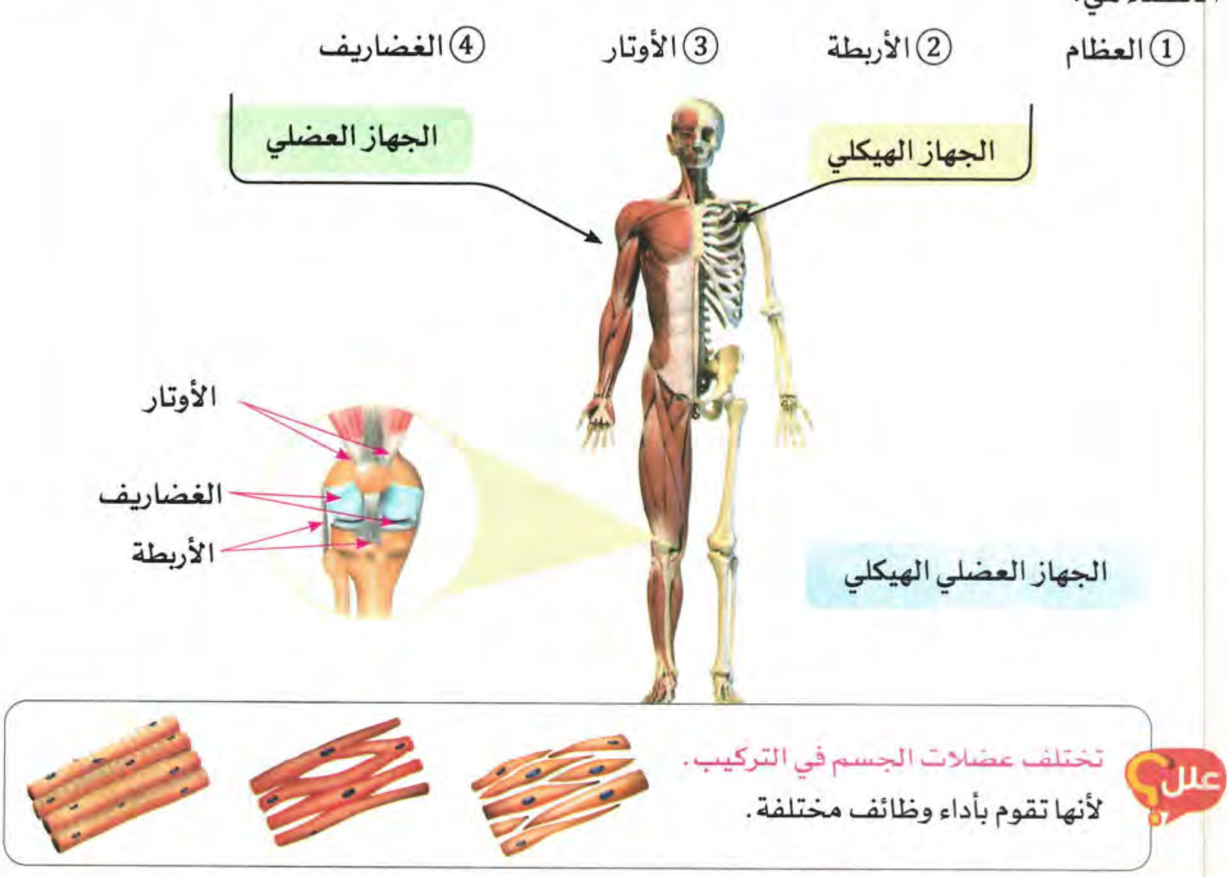
① تحريك الطعام ② ضخ الدم ③ تحريك العظام والأطراف.



من العضو إلى الجهاز

- يتكوَّن جسم الكائن الحي من العديد من الأعضاء.
- تعمل معظم الأعضاء كجزء من جهاز أكبر مترابط، ويساهم كل عضو في إنجاح الجهاز في أداء وظيفته.
- الجهاز: عبارة عن مجموعة من الأعضاء التي تعمل على أداء وظيفة واحدة مشتركة للجسم.
- مثال: الجهاز العضلي الهيكلي (الجهاز العضلي، الجهاز الهيكلي).
- يتكوَّن هذا الجهاز من عدة أعضاء، وكل عضو مسئول عن دوره المُحدد الذي يُسهم في نجاح الجهاز، وهذه الأعضاء هي:

(1) العظام (2) الأربطة (3) الأوتار (4) الغضاريف



علل: تختلف عضلات الجسم في التركيب.
لأنها تقوم بأداء وظائف مختلفة.

من الأجهزة إلى الجسم

- لا يوجد جهاز واحد في الجسم يمكنه العمل بمفرده للحفاظ على الحياة.
- تتعاون العديد من الأجهزة معًا في نفس الوقت للقيام بالمهام اليومية التي تؤديها.

مثال: عند ركل الكرة يتعاون كلٌّ من: (الجهاز التنفسي، الجهاز العصبي، الجهاز العضلي الهيكلي، جهاز الإخراج)

اختبر نفسك أكمل العبارات التالية:

(1) يتكوَّن الجهاز العضلي .... من عضلات وعظام تعمل معًا.

(2) تتعاون مجموعة الخلايا الصغيرة لتكوين ....

نشاط 5 حركة العضلات

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أمام الأجهزة الحيوية التي تتكامل لركل كرة:

- الجهاز العصبي ( ) • الجهاز الهضمي ( )
- الجهاز التنفسي ( ) • الجهاز العضلي الهيكلي ( )

العضلات وحركة الجسم

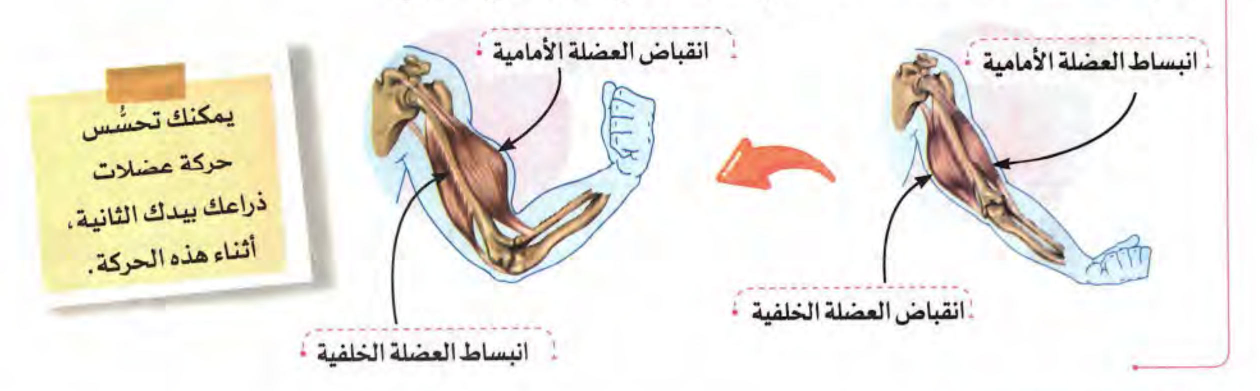
- تعتمد الحركة التي يقوم بها الإنسان على عمل العضلات الهيكلية التي تحرك العظام في كافة أجزاء الجسم، مثل: حركة الذراعين، والساقين، وعظام الأصابع.

كيف تتحرك العضلات؟

- تتحرك العضلات عن طريق انقباضها (تقليص طولها)، وانبساطها (تمدُّد طولها).
- تبذل العضلة جهدًا عند انقباضها، ويعمل انقباض العضلة على تحريك العظام في اتجاه واحد فقط.

مثال

عندما تقوم بضم قبضة يدك وثني مرفقك ثم رفع قبضتك نحو كتفك؛ تنقبض العضلات الموجودة في مقدمة الذراع، وتنبسط العضلات الموجودة في الجزء الخلفي أعلى الذراع كالتالي:



انقباض العضلات:

عملية تقليص (تقليل) طول العضلات؛ مما يؤدي إلى حركة العظام في اتجاه واحد.

اختبر نفسك ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات التالية:

① تتمدَّد العضلة عند انبساطها. ( )

② يعمل انقباض العضلة على تحريك العظام في أكثر من اتجاه. ( )

③ لا تبذل العضلة جهدًا عند انقباضها. ( )



تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الثاني

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تعمل معظم الأعضاء كجزء من جهاز أكبر مترابط. ( )

② الغضاريف ليست جزءًا من الجهاز العضلي الهيكلي. ( )

③ تتعاون الخلايا لتُشكِّل النسيج. ( )

④ الخلية العضلية ليس لها قدرة على تخزين الطاقة. ( )

⑤ كل عضو في الجهاز يُسهم في تحقيق وظيفة الجهاز بكفاءة. ( )

⑥ تبذل العضلات جهدًا عند انقباضها. ( )

2 اختر مما بين القوسين:

① ما الذي يحدث عندما تنقبض العضلة؟ (تتمدد - تتقلص)

② عندما تنقبض العضلة، تتحرك في .... بهدف تحريك العظام. (اتجاه واحد - عدة اتجاهات)

③ تُسهم الأعضاء في نجاح وظيفة .... (الجهاز - النسيج)

④ تنتظم حزم الأنسجة لتكوِّن .... (الخلايا - الأعضاء)

⑤ تعتبر عضلات الذراع من العضلات .... (القلبية - الهيكلية)

3 اختر الإجابة الصحيحة:

① كلٌّ مما يلي من مكونات الجهاز العضلي الهيكلي **ما عدا**:

(أ) الغضاريف (ب) الأربطة (جـ) المخ (د) الأوتار

② أي العبارات التالية تصف العلاقة بين الأعضاء والأجهزة؟

(أ) الأعضاء هي أجزاء من الأجهزة (ب) الأجهزة هي أجزاء من الأعضاء

(جـ) يتكوَّن الجهاز من عضو واحد فقط (د) الأعضاء والأجهزة يعملان بشكل منفصل

③ تتحرك كافة عظام الجسم عن طريق الجهاز ....

(أ) الهضمي (ب) التنفسي (جـ) العضلي الهيكلي (د) البولي

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① مجموعة من الأعضاء التي تعمل على أداء وظيفة واحدة مشتركة في الجسم. (....................)

② تقليص طول العضلة لتحريك العظام. (....................)



نشاط 6 عضلات قوية

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يستطيع الإنسان التحكم في انقباض عضلة القلب. ( )

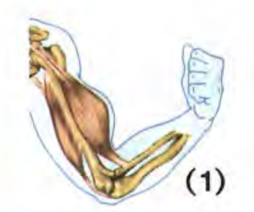
② يستطيع الإنسان التحكم في عضلات ذراعيه وساقيه. ( )

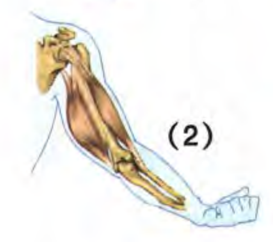
- كما درسنا أن العضلات الهيكلية تعمل عن طريق الانقباض والانبساط؛ لتسمح بالحركة.
- العضلات الهيكلية ليست النوع الوحيد من العضلات في أجسامنا.
- تُصنَّف العضلات حسب القدرة على التحكم في حركتها إلى: عضلات إرادية، وعضلات لا إرادية.

العضلات الإرادية

- العضلات الإرادية هي عضلات يمكن التحكم في حركتها.

1 عضلات الذراع





- عضلات الذراع هي إحدى العضلات الهيكلية التي تحرِّك العظام.
- الوظيفة: تحريك الذراع بواسطة عضلتين مختلفتين تتحركان بشكل إرادي.
- طريقة العمل:
  - عند ثني الذراع تنقبض العضلة الأمامية (التي في مقدمة الذراع)، وتنبسط العضلة الخلفية (التي في الجزء الخلفي)، كما في الشكل (1).
  - عند فرد الذراع: تنقبض العضلة الخلفية، وتنبسط العضلة الأمامية، كما في الشكل (2).

2 عضلات الرقبة


عضلات الرقبة

- الوظيفة: تحريك الرقبة لأعلى وأسفل عن طريق عضلتين مهمتين بشكل إرادي.
- طريقة العمل:
  - عند رفع الرأس تنقبض إحدى العضلتين.
  - عند خفض الرأس تنقبض العضلة الأخرى.

3 عضلات الساعد



- الوظيفة: إدارة راحة اليد عن طريق عضلتين أساسيتين في الساعد بشكل إرادي.
- طريقة العمل:
  - عندما تكون راحة اليد لأعلى تنقبض إحدى العضلتين.
  - عندما تدير يدك لأسفل تنقبض العضلة الأخرى.

4 عضلات البطن



- عضلتان مهمتان في البطن على جانبي الجسم تسمى بعضلات الخِصر.
- الوظيفة: تحريك الخِصر بشكل إرادي.
- طريقة العمل:
  - عندما تدير خِصرك لأحد الجانبين تنقبض العضلتان على هذا الجانب معًا، بينما تنبسط العضلتان على الجانب الآخر.

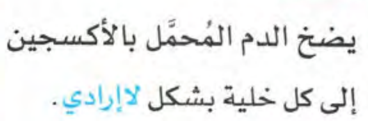
العضلات اللاإرادية

- العضلات اللاإرادية هي عضلات تلقائية لا يمكن التحكم في حركتها.

1 عضلات القلب



- الوظيفة:

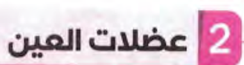


يضخ الدم المُحمَّل بالأكسجين إلى كل خلية بشكل لاإرادي.

- طريقة العمل:

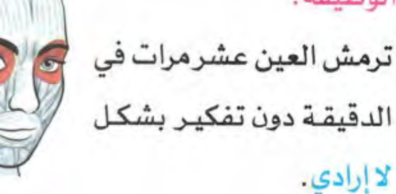
تنقبض وتنبسط العضلات القلبية مع كل نبضة تلقائيًا دون توقف.

2 عضلات العين



- الوظيفة:





ترمش العين عشر مرات في الدقيقة دون تفكير بشكل لا إرادي.

- طريقة العمل:

تنقبض أحيانًا لا إراديًا لغلق جفن العين.

ملحوظة

تحيط عضلات أخرى بمُقلة العين (الغلاف الخارجي لكرة العين) لتساعد على تحريك العين في اتجاهات مختلفة.

- **يمكننا تلخيص العضلات الإرادية واللاإرادية كالتالي:**

	العضلات الإرادية	العضلات اللاإرادية
التعريف	عضلات يمكن التحكم في حركتها.	عضلات تلقائية لا يمكن التحكم في حركتها.
أمثلة	عضلات كلٍّ من: الذراع – الرقبة – البطن – الساعد	عضلات كلٍّ من: القلب – العين

نشاط 7 الأنظمة تعمل معًا

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تتسارع نبضات القلب عند التعرُّض للخطر أو التوتر. ( )

② الحجاب الحاجز من الأعضاء المهمة في الجهاز الدوري. ( )

استجابة المواجهة أو الهروب

- يقوم الجسم بردود أفعال حسية تجاه التوتر أو الخطر، وذلك عن طريق:

① مواجهة الخطر أو ② الهروب من الخطر

- **استجابة المواجهة أو الهروب:** هي أعراض تظهر على الجسم عند تعرُّضه لتهديد، أو خطر، أو توتر ما.

- أثناء استجابة المواجهة أو الهروب تقوم عدة أجهزة في جسم الإنسان بالاستجابة لهذا التهديد، وهذه الأجهزة هي:

1 جهاز الغُدد الصماء

- **التركيب:**
  - يتكوَّن من غُدد تُفرز هرمونات.
- **الوظيفة:**
  - يتحكم في الاستجابة للخطر.
  - يحافظ هذا الجهاز على درجة حرارة الجسم وضغط الدم.
- **طريقة عمله:**
  - أثناء استجابة المواجهة أو الهروب يُفرز جهاز الغُدد الصماء الهرمونات؛ فتساعد أجهزة الجسم مثل: الجهاز الدوري والتنفسي على الاستعداد للاستجابة.



أحد الغُدد الصماء بالجسم

الهرمونات

مواد تفرزها الغُدد الصماء تساعد الجسم على الاستجابة في المواقف المختلفة.

2 الجهاز الدوري

القلب
الأوعية الدموية

• التركيب:

◂ يتكوَّن من عضلة القلب والأوعية الدموية، التي تشمل الأوردة والشرايين والشعيرات الدموية.

• الوظيفة:

◂ ينقل الدم المُحمَّل بالغازات والهرمونات والعناصر الغذائية إلى جميع أنحاء الجسم، استعدادًا للاستجابة.

• طريقة عمله:

◂ تحفِّز الهرمونات الجهاز الدوري على الاستعداد للاستجابة للخطر؛ حيث:

① تتسارع (يزيد معدل) ضربات القلب.

② يُضخ الدم إلى العضلات والقلب والأعضاء الحيوية الأخرى.

③ يزداد ضغط الدم نتيجة لزيادة تدفقه.

ملحوظة

أثناء استجابة المواجهة أو الهروب يعمل الجهاز الدوري وجهاز الغُدد الصماء في تكامل؛ حيث ينقل الدم الهرمونات التي تفرزها الغُدد الصماء عبر الأوعية الدموية إلى أنحاء الجسم.

3 الجهاز التنفسي

• التركيب: ◂ يتكوَّن من الرئتين (عضوًا أساسيًّا) والممرات الهوائية وعضلة الحجاب الحاجز.

• الوظيفة: ◂ نظام من الأعضاء والأنسجة التي تساعد الكائن الحي على التنفس.

• طريقة عمله:



① تنقبض عضلة الحجاب الحاجز؛ فيدخل الهواء المحمَّل بغاز الأكسجين إلى الرئتين.

② تنبسط عضلة الحجاب الحاجز؛ فيخرج الهواء المُحمَّل بغاز ثاني أكسيد الكربون.

• يعمل الجهاز التنفسي والجهاز الدوري في تكامل أثناء الاستجابة بالمواجهة، أو الهروب على النحو التالي:



ملحوظة

يعتمد الجهاز الدوري على الرئتين في أداء وظيفته؛ حيث تحصل الرئتان على غاز الأكسجين، وتطلقان غاز ثاني أكسيد الكربون كجزء من عمليتي التنفس والدوران (الدورة الدموية).

• **نستنتج أن أجهزة الجسم تتكامل أثناء استجابة المواجهة أو الهروب؛ ليصبح جاهزًا للتصرُّف عند التعرُّض لضغوط، كالتالي:**

◂ ترى العينان الخطر، ويستجيب المخ؛ فيرسل إشارات لأجهزة الجسم على النحو التالي:

① يُفرز جهاز الغُدد الصماء الهرمونات.

② تنتقل الهرمونات عبر الدم (الجهاز الدوري).

③ تحفِّز الهرمونات كلًّا من:

الجهاز التنفسي

يزداد معدل التنفس

الجهاز الدوري

تتسارع ضربات القلب

يزداد ضغط الدم

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الثالث

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يعمل كل جهاز بشكل منفرد عند التعرُّض للخطر. ( )

② تُحاط مقلة العينين بعضلات تساعد على تحريكها في اتجاهات مختلفة. ( )

③ ثني وفرد الكوع من الحركات الإرادية. ( )

④ تنبسط عضلة الحجاب الحاجز فيخرج الهواء محملًا بغاز ثاني أكسيد الكربون. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① يتكوَّن الجهاز .... من الممرات الهوائية والرئتين، وتحدث فيه عملية تبادل الغازات.

(أ) الدوري (ب) التنفسي (جـ) الهضمي (د) العصبي

② تضخ عضلة .... الدم إلى جميع أجزاء الجسم مع كل نبضة.

(أ) العين (ب) القلب (جـ) الرقبة (د) الذراع

③ يفرز .... الهرمونات ويحافظ على درجة حرارة الجسم وضغط الدم.

(أ) الجهاز العصبي (ب) الجهاز التنفسي (جـ) جهاز الغُدد الصماء (د) الجهاز الهضمي

④ تُنقل الهرمونات عبر .... إلى أجزاء الجسم المختلفة عند الاستجابة لخطرٍ ما.

(أ) المعدة (ب) الرئتين (جـ) الأوعية الدموية (د) المريء

3 أكمل مما بين القوسين:

① يمكن التحكم في العضلات .... (الإرادية – اللاإرادية)

② تنقبض عضلة الحجاب الحاجز ويدخل الهواء للرئتين لتمتص غاز .... الذي يحتاجه الجسم. (الأكسجين – ثاني أكسيد الكربون)

③ في حالات التوتر .... ضربات القلب. (تزداد – تقل)

④ تتحرك عظام الجسم عن طريق العضلات .... (الهيكلية – القلبية)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① عملية تتقلص فيها العضلة ويقل طولها. (............................)

② عضلات تلقائية الحركة ولا يمكن التحكم فيها. (............................)

5 لاحظ هذا العضو من الجهاز الدوري، ثم أجب:

① كيف يستجيب هذا العضو عند تعرُّضك لخطرٍ ما؟

② العضلات التي يتكوَّن منها هذا العضو من النوع .... (الإرادي – اللاإرادي)



نشاط 8 الحصول على الطاقة

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

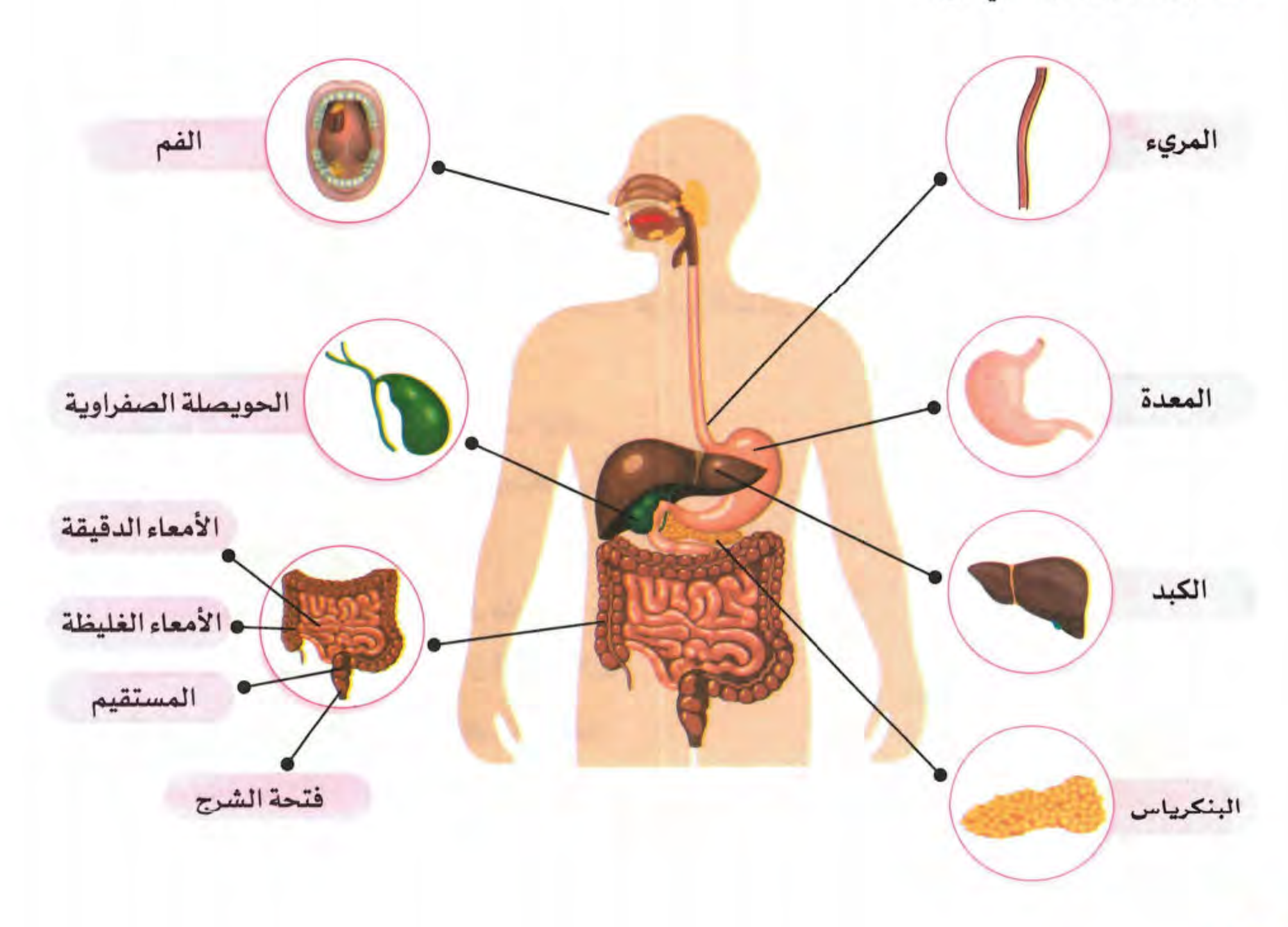
① نحصل على الطاقة من الغذاء للقيام بأنشطتنا اليومية. ( )

② يبدأ هضم الطعام في جسم الإنسان في المعدة. ( )

- تحتاج أجهزة الجسم إلى **الطاقة** لأداء وظائفها بشكل صحيح.
- تُختزن الطاقة في الطعام الذي نأكله؛ حيث يحتوي على العديد من **العناصر الغذائية المُعقَّدة**، مثل الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهون.
- يحوِّل الجهاز الهضمي هذه العناصر الغذائية المُعقَّدة إلى **مواد بسيطة** عن طريق عملية **الهضم**.
- تُستخدم بعض هذه المواد الغذائية البسيطة في عملية **التنفس الخلوي** التي تحدث داخل الخلية **لتوليد الطاقة**.

الجهاز الهضمي

- يتكوَّن الجهاز الهضمي من:



• يمر الطعام عبر أعضاء الجهاز الهضمي المختلفة، كالتالي:



1 الفم



• تبدأ عملية الهضم بمجرد دخول الطعام إلى الفم؛ حيث يتم:

① مضغ الطعام: عن طريق الأسنان التي تتحرك بفعل عضلات الفك.

② تليين وتفكيك الطعام كيميائيًا: عن طريق اللُّعاب الذي يحتوي على الإنزيمات التي تفرزها الغُدد اللُّعابية.



تُسهِّل عملية مضغ الطعام وتفتيته من الهضم (التفكُّك) الكيميائي.

لأنها تزيد من مساحة سطح الطعام؛ مما يسهِّل على المواد الكيميائية (الإنزيمات) هضمه كيميائيًا.

2 المريء



• تدفع العضلات الطعام إلى المريء باتجاه المعدة.

3 المعدة

• تُفكِّك (تهضم) الطعام بصورة أكبر؛ وذلك بسبب ما يلي:

① الحركة التموُّجية المستمرة للمعدة.

② السوائل الهاضمة التي تفرزها المعدة (الحمض والإنزيمات).

4 الأمعاء الدقيقة

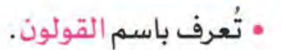


• يُفكَّك الطعام كيميائيًا بواسطة الإنزيمات التي تُفرز في الأمعاء الدقيقة من كلٍّ من:

① البنكرياس

② الحويصلة الصفراوية

• يبدأ امتصاص العناصر الغذائية في الأمعاء الدقيقة، ثم تنتقل هذه العناصر من الجهاز الهضمي وصولًا إلى الدم عن طريق الشعيرات الدموية الموجودة في جدار الأمعاء الدقيقة.



5 الأمعاء الغليظة

- تُعرف باسم القولون.
- يُنقل الطعام الذي لم يتم هضمه أو امتصاصه إلى الأمعاء الغليظة في صورة مزيج شبه سائل.
- يُمتص الماء من هذا المزيج، ويتحول إلى صورة فضلات صلبة تسمى البراز.
- يُخزَّن البراز في المستقيم، وهو الجزء الأخير من الأمعاء الغليظة.
- يتخلَّص الجسم من البراز عن طريق فتحة عضلية في نهاية المستقيم، تسمى فتحة الشرج.

فتحة الشرج

المستقيم



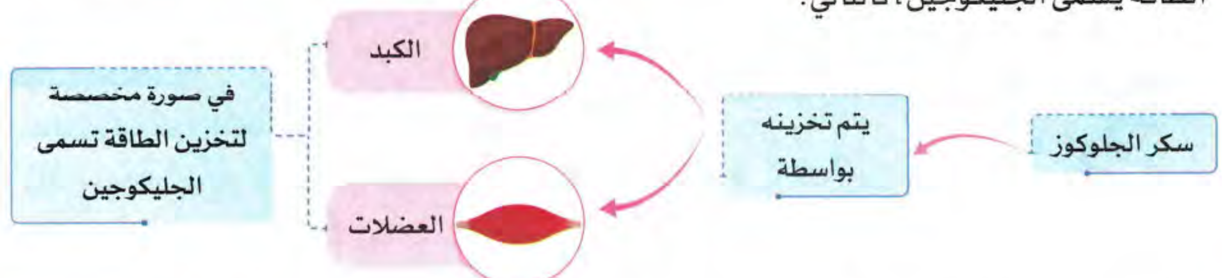
نقل العناصر الغذائية

- تنتقل العناصر الغذائية من الجهاز الهضمي (الأمعاء الدقيقة) إلى الأعضاء المختلفة، من خلال الدم عن طريق الجهاز الدوري (القلب والأوعية الدموية).
- يتعامل الجسم مع العناصر الغذائية كالتالي:

① يستخدم بعضها على الفور. ② يُخزَّن البعض الآخر لحين الاحتياج إليها.

تخزين العناصر الغذائية

- يمكن أن يُخزن الجسم سكر الجلوكوز، بواسطة الكبد والعضلات في صورة نشا حيواني مخصص لتخزين الطاقة يسمى الجليكوجين، كالتالي:



- يتم توظيف الطاقة المُخزَّنة في الجليكوجين (نشا حيواني) عند التعرُّض لموقف يحتاج إلى الطاقة (مثل استجابة المواجهة أو الهروب)؛ فيتمكن الكبد والعضلات من إطلاق الجلوكوز المُخزَّن لإنتاج الطاقة.



بعض العناصر الغذائية تُختزن في صورة دهون في خلايا الجسم.

اختبر نفسك حدِّد دور كلٍّ مما يلي في عملية هضم الطعام:

① اللُّعاب ② الإنزيمات ③ حمض المعدة

نشاط 9 جهاز الإخراج

فَكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يجب أن يحصل الجسم على القدر الكافي من الطعام والماء ليؤدي وظائفه بطريقة صحيحة. ( )
② ثاني أكسيد الكربون من الغازات الضارة التي يتخلص منها جسم الكائن الحي. ( )

- جسم الإنسان نظام مُعقَّد يعمل دائمًا لبقائنا أحياء.
- تحدث العديد من العمليات الحيوية يوميًا في أجسامنا لنبقى أحياء، وينتج عن ذلك فضلات.
- عملية الإخراج والتخلص من الفضلات هي من أهم العمليات الحيوية التي يقوم بها الجسم.

عملية الإخراج

- ينتج عن خلايا الجسم فضلات ضارة مثل:
  ① الأملاح التي تخرج مع العرق والبول.
  ② غاز ثاني أكسيد الكربون.
- إذا لم يتخلص جسمك من هذه الفضلات والسموم فستصاب بالمرض.
- يتخلص الجسم من هذه الفضلات من خلال عملية الإخراج.
- تشترك مجموعة من الأجهزة والأعضاء في عملية الإخراج، وهي:

1 الجهاز البولي



يخرج البول

2 الجلد



يخرج العَرق

3 الجهاز التنفسي



يخرج غاز ثاني أكسيد الكربون

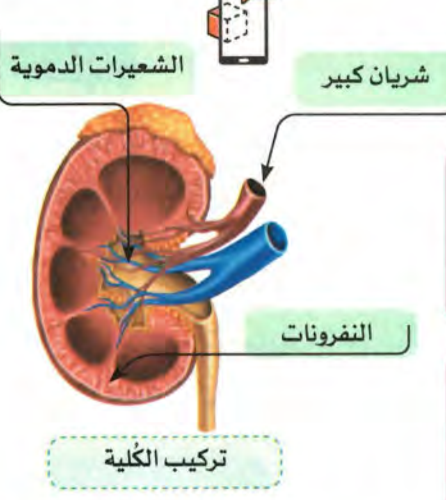
عملية الإخراج:
عملية حيوية يتخلص خلالها الجسم من الفضلات التي أنتجتها الخلايا.

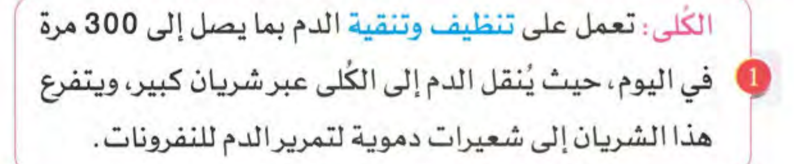
جهاز الإخراج:
مجموعة من الأعضاء والأجهزة تجمع الفضلات التي أنتجتها الخلايا، وتطردها خارج الجسم.

1 الجهاز البولي

- يعمل **الجهاز البولي** على تخليص الدم من الفضلات الذائبة.

طريقة عمل الجهاز البولي





1. **الكُلى:** تعمل على **تنظيف وتنقية** الدم بما يصل إلى 300 مرة في اليوم، حيث يُنقل الدم إلى الكُلى عبر شريان كبير، ويتفرع هذا الشريان إلى شعيرات دموية لتمرير الدم للنفرونات.
2. **النفرونات (المرشِّحات):** وحدات مجهرية داخل الكُلى، تعمل على **ترشيح** الدم وإزالة المواد الضارة (مثل: **اليوريا** التي تتكون من استهلاك البروتينات) التي تخرج في صورة بول.
3. **أنبوب رفيع:** ينقل البول الناتج عن تنقية الدم إلى المثانة.
4. **المثانة والقناة البولية:** يتجمع البول في **المثانة**، ويتم تفريغه خارج الجسم عن طريق أنبوب يسمى **القناة البولية**.



ملحوظة

- لا تمر خلايا الدم والبروتينات عبر المُرشِّحات (النفرونات) لأنها كبيرة الحجم؛ لذلك تظل في الجسم.
- **البول** هو سائل ينتج من تنقية الدم داخل الكليتين، ويتكوَّن من الماء الزائد واليوريا وفضلات أخرى.
- **التبول** هو عملية طرد البول خارج الجسم.

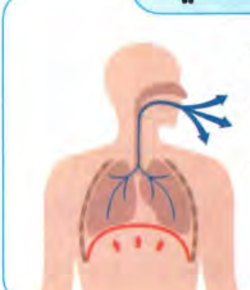
2 الجلد

- **عند التعرُّق** يتخلَّص الجسم من الفضلات في صورة **عَرق** يخرج من مسام الجلد.

خروج العرق من المسام

3 الجهاز التنفسي

- **عند الزفير** يتخلص الجسم من **غاز ثاني أكسيد الكربون** كفضلات غازية من خلال الرئتين.





لا يشارك الجهاز الهضمي في عملية الإخراج، ولا يعتبر البراز من المواد الإخراجية.

لأن مصطلح الإخراج يُستخدم فقط لوصف عملية طرد الفضلات الناتجة من خلايا الجسم عبر أغشيتها.

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الرابع

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تفرز المعدة حمضًا وإنزيمات تساعد في هضم وتفكيك الطعام. ( )

② بعض العناصر الغذائية تختزن في صورة دهون في خلايا الجسم. ( )

③ تتحرك الأسنان بفعل عضلات الفك. ( )

④ يتخلص الجسم من الفضلات الصلبة عن طريق النفرونات. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① يتم تحويل الطعام المُعقَّد إلى مواد بسيطة خلال عملية ....

(أ) التنفس (ب) الإخراج (جـ) الهضم (د) الامتصاص

② يتم تخزين سكر الجلوكوز بواسطة الكبد والعضلات في صورة ....

(أ) أملاح معدنية (ب) يوريا (جـ) غازات (د) جليكوجين

③ يتفكك الطعام كيميائيًا في .... بسبب الإنزيمات التي تفرزها الحويصلة الصفراوية.

(أ) المعدة (ب) المريء (جـ) الأمعاء الدقيقة (د) الفم

④ الكُلى عضو رئيسي في الجهاز ....

(أ) العصبي (ب) البولي (جـ) التنفسي (د) الدوري

3 أكمل مما بين القوسين:

① يفرز البنكرياس .... لتفكيك الطعام في الأمعاء الدقيقة. (هرمونات - إنزيمات)

② يتم امتصاص العناصر الغذائية عن طريق الشعيرات الدموية الموجودة في جدار الأمعاء ....

(الغليظة - الدقيقة)

③ تدفع العضلات الطعام إلى المريء باتجاه .... (الفم - المعدة)

④ مضغ الطعام يساعد على تفتيته و........................ مساحة سطحه؛ مما يسهِّل على الإنزيمات هضمه كيميائيًا.

(زيادة - نقص)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① سائل يُفرز في الفم ويساعد على هضم الطعام كيميائيًا. (........................)

② وحدات مجهرية داخل الكُلى، تعمل على ترشيح الدم وإزالة المواد الضارة. (........................)

5 لاحظ الشكل المقابل، ثم أكمل:

① الشكل المقابل يشير إلى الجهاز ....

② أكمل البيانات المشار إليها:

① .... ② .... ③ ....

(1)
(2)
(3)



نشاط 10 البحث العملي: التخلص من الفضلات

• يهدف هذا البحث إلى تصميم نموذج؛ لتوضيح كيف تعمل الكُلية كجهاز ترشيح (تنقية) للدم.

1 التساؤل والتوقع

• كيف تؤدي الكُلى وظيفتها؟

2 الأدوات والخطوات

• **الأدوات:** (2 - 3) ورق ترشيح أو مناشف ورقية - دباسة ودبابيس دباسة - قُمع - وعاء كبير شفَّاف - ماء - 30 جرامًا من الملح - 15 جرامًا فاصوليا حمراء - 15 جرامًا من الأرز

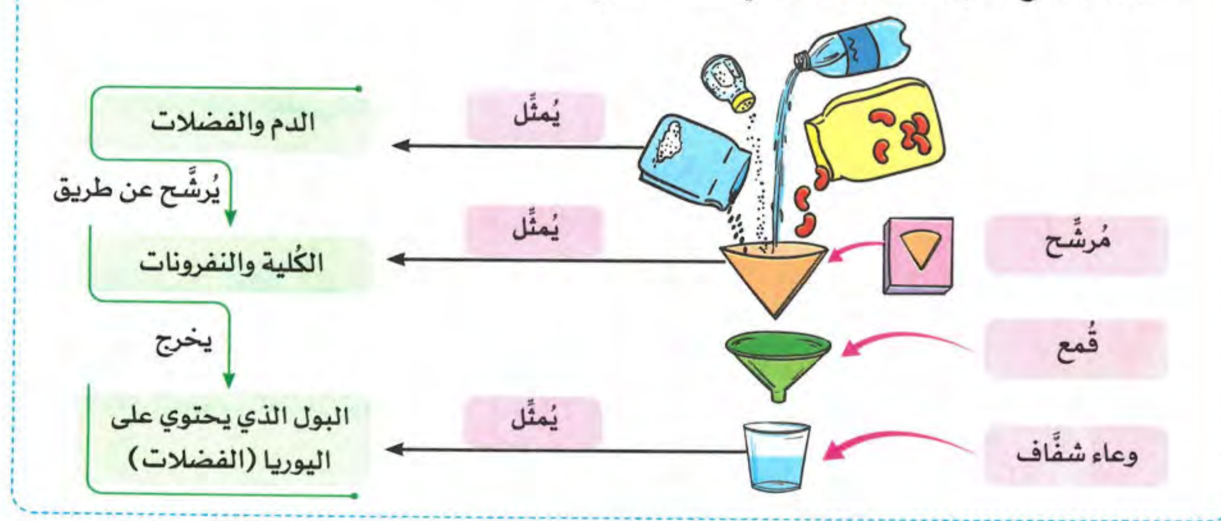
• **الخطوات:**

① استخدم المواد التالية لتصميم نموذج لمحتويات الدم من خلايا وفضلات:



② ضع كلَّ هذه المكوِّنات في الماء لتمثيل الدم والفضلات.

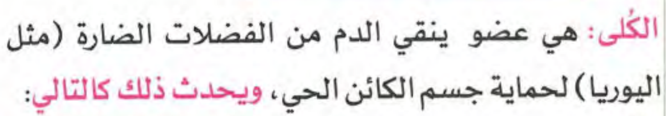
③ استخدم المرشِّحات (ورق الترشيح أو المناشف الورقية)؛ لتمثيل **الغشاء الداخلي للنفرون**، ثم مرِّر من خلالها نموذج الدم والفضلات، كما في الشكل التالي.



3 الملاحظات والنتائج

① فصَل المرشَّح (ورق الترشيح) الفاصوليا الحمراء والأرز وسمح بمرور الملح الذائب في الماء (يُمثِّل الفضلات).
② أصبح الماء دون بقايا تطفو على سطحه؛ مما يدل على أن الجسيمات الكبيرة لا تمر عبر المُرشح.

4 التحليل والاستنتاج



الكُلى: هي عضو ينقي الدم من الفضلات الضارة (مثل اليوريا) لحماية جسم الكائن الحي، **ويحدث ذلك كالتالي:**
① يدخل الدم بكل مكوِّناته بما في ذلك الفضلات إلى الكُلى.
② تفصل الكلى الفضلات الضارة عن الدم عبر **النفرونات** التي تعمل كمرشِّحات في الكُلى.
③ يتم طرد هذه الفضلات خارج الجسم في صورة بول.


الكُلية وشكل النفرونات

• **في ضوء النشاط السابق:**

ما أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين نموذج الكُلية الخاص بك وكُلية الإنسان الحقيقية؟

أوجه التشابه: يتشابه النموذج في طريقة عمله مع الكُلية الحقيقية.

أوجه الاختلاف: يختلف النموذج في تركيبه عن تركيب الكُلية الحقيقية.

ما مزايا استخدام نموذج لدراسة الكُلية بدلًا من استخدام الكُلية الحقيقية؟

يُحاكي النموذج الكُلية الحقيقية؛ لأنه من الصعب الدراسة أو الشرح على كُلية حقيقية، كما أن استخدام النموذج يوفر الوقت والجهد ويحفظ حياة الأشخاص.

اختبر نفسك

(أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① اليوريا هي فضلات تتكوَّن من استهلاك البروتينات. ( )
② تفصل الكُلى خلايا الدم الحمراء عن مكوِّنات الدم الأخرى عن طريق النفرونات. ( )
③ النفرونات هي وحدات مجهرية داخل الرئتين تقوم بتنقية الدم. ( )
④ يمكن استخدام النماذج لتمثيل العمليات الحيوية في جسم الإنسان. ( )

(ب) اختر الإجابة الصحيحة:

① ما الفضلات الناتجة عن عملية تنقية الدم في الكُلى؟
(أ) الجلوكوز (ب) البول (جـ) البراز (د) البروتينات

② ما العملية التي يتم بها طرد الفضلات من الجسم عن طريق الكُلى؟
(أ) التنفس (ب) الدوران (جـ) التبول (د) الهضم





نشاط 11 أنظمة تعمل معًا

- تعلمنا أن أجهزة الجسم المختلفة تعمل معًا في تكامل.

- فكِّر في أعضاء وأجهزة الجسم الأخرى التي تساعد أجسامنا على أداء وظائفها المحدَّدة.

① اقرأ كل جملة، ثم حدِّد الجملة التي تصف جهاز الإخراج.

(أ) يشمل جهاز الإخراج كلًّا من المعدة، والبنكرياس، والأمعاء.

(ب) يتخلَّص جهاز الإخراج من الفضلات الناتجة عن حرق الغذاء في الخلايا.

(جـ) يستخدم جهاز الإخراج الدم لنقل الأكسجين من الرئتين والغذاء من الجهاز الهضمي ومنه إلى الجسم.

(د) يقوم جهاز الإخراج بتفتيت وتحليل الغذاء لإمداد الجسم بالطاقة والعناصر الغذائية اللازمة.

② تتكامل مجموعة من الأجهزة حتى تحصل على الطاقة من الغذاء، اكتب اسم كل جهاز بجوار الوظيفة التي يقوم بها لإمدادك بالطاقة التي تحتاجها.

الجهاز الهضمي — جهاز الإخراج — الجهاز الدوري — الجهاز العضلي الهيكلي

العملية	الجهاز المسئول
① تساعد عضلات الفك على تحريك الأسنان التي تمضغ الطعام إلى قطع صغيرة.	....
② تمتص الأمعاء الدقيقة العناصر الغذائية من الغذاء المهضوم، وينتقل الغذاء غير المهضوم إلى المستقيم.	....
③ تنتقل العناصر الغذائية إلى الدم؛ ليقوم بتوزيعها على خلايا الجسم.	....
④ جمع الفضلات التي تنتجها الخلايا وإخراجها من الجسم؛ حيث يتم تنقيتها من خلال الكُلى.	....

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الخامس

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يتخلص الجسم من العَرق عن طريق الرئتين. ( )

② يشارك الجهاز الهضمي في عملية الإخراج. ( )

③ يتم تخزين البراز في المستقيم. ( )

④ يصاب الإنسان بالمرض إذا لم يتخلص جسمه من الفضلات. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① تنتج اليوريا من استهلاك ....

(أ) الأملاح المعدنية (ب) البروتينات (جـ) السكريات (د) الدهون

② وحدات مجهرية داخل الكُلى ترشّح الدم من المواد الضارة هي ....

(أ) الشرايين (ب) الأوردة (جـ) النفرونات (د) المسام

③ كلٌّ مما يلي من أعضاء وأجهزة الإخراج ما عدا ....

(أ) المريء (ب) الجهاز البولي (جـ) الجلد (د) الرئة

④ تعمل .... في الجهاز البولي على تنقية الدم.

(أ) المثانة (ب) الكُلى (جـ) القناة البولية (د) المعدة

3 أكمل مما بين القوسين:

① يتم إخراج البراز من الجسم عن طريق .... (الأمعاء الدقيقة - فتحة الشرج)

② يتخلص الجسم من غاز .... أثناء عملية الزفير. (الأكسجين - ثاني أكسيد الكربون)

③ يخرج البول بعد تجميعه عن طريق .... (القناة البولية - المستقيم)

④ العملية التي يتخلص فيها الجسم من الفضلات التي أنتجتها الخلايا هي .... (الإخراج - الهضم)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① مجموعة من الأعضاء والأجهزة تجمع الفضلات التي أنتجتها الخلايا، وتطردها خارج الجسم. (................................)

② سائل مكون من اليوريا والماء وفضلات أخرى. (................................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل:

① يمثّل هذا الشكل الجهاز ....

② الجزء المشار إليه هو .... ووظيفته تجميع ....



نشاط 12 سجِّل أدلة كعالِم



- كيف يعمل جسمي كنظام؟



- يضم جسمي العديد من الأجهزة التي تعمل معًا لبقائي على قيد الحياة.

3 الدليل

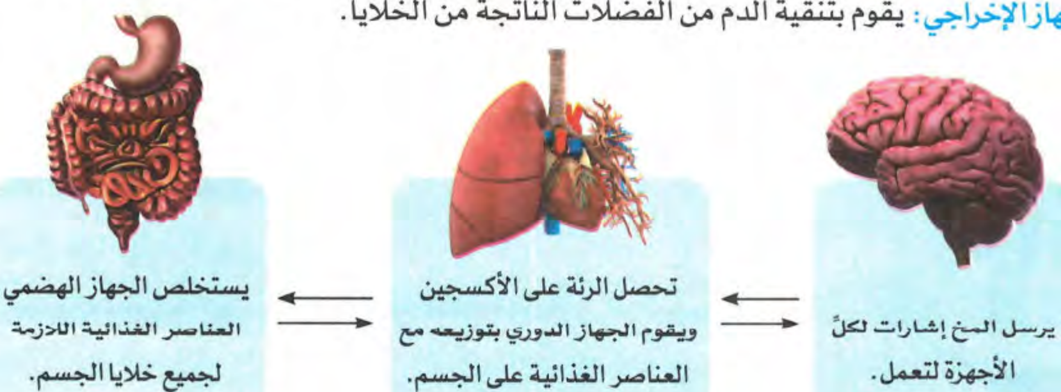
- يستطيع جسمي أداء الوظائف المختلفة التي تحتاج إلى تكامل أكثر من جهاز لأداء تلك الوظائف، مثل: الحصول على الطاقة.
- يعتمد أداء كلّ جهاز في الجسم على أداء باقي أجهزة الجسم الأخرى، فإذا حدث قصور في أداء أحد الأجهزة فسيؤثر ذلك سلبًا على أداء الأجهزة الأخرى.

4 التفسير العلمي

- يعمل جسمنا **كنظام** يتكوَّن من مجموعة أجهزة تتكامل للقيام بالعمليات الحيوية الضرورية للبقاء.

مثال: كيف تتكامل الأجهزة لكي تحصل على الطاقة؟

- **الجهاز العصبي** ينبِّه الجسم للجوع، ويحفِّزه للبحث عن الطعام.
- **الجهاز العضلي** يساعد في مهام عديدة منها: مضغ الطعام وتحريكه داخل الجهاز الهضمي.
- **الجهاز التنفسي** يوفر الأكسجين اللازم لحرق الطعام وإنتاج الطاقة.
- **الجهاز الهضمي** يقوم بتفتيت الطعام واستخلاص العناصر الغذائية.
- **الجهاز الدوري** يوزِّع العناصر الغذائية والأكسجين على الخلايا.
- **جهاز الغُدد الصماء** ينظِّم عملية حرق الغذاء داخل الخلايا عن طريق الهرمونات (مثل: الإنسولين).
- **الجهاز الإخراجي:** يقوم بتنقية الدم من الفضلات الناتجة من الخلايا.





نشاط 13 تكنولوجيا علاجات مرض السكر

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يُفرز جهاز الغُدد الصماء الهرمونات التي تنظم العديد من العمليات الحيوية. ( )

② يؤثِّر مرض السكر على صحة الإنسان بشكل كبير. ( )

مرض السكر

- **الإنسولين:** هرمون ينظِّم مستوى (كمية) السكر في الدم.
- يُفرَز الإنسولين من البنكرياس (جزء من جهاز الغُدد الصماء).
- عند حدوث قصور في أداء البنكرياس وإفراز هرمون الإنسولين يتسبب ذلك في الإصابة بمرض السكر.

هرمون الإنسولين

البنكرياس

الخلية

المشكلة

- قصور في أداء البنكرياس لوظيفته (إفراز الإنسولين).

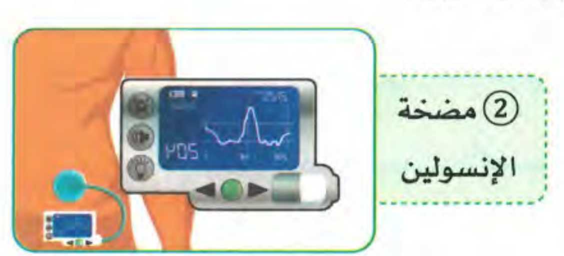
الحلول المتاحة

- استخدام تقنيات مختلفة لمتابعة حالات المرضى وعلاجهم من المنزل؛ للحرص على عدم انخفاض أو ارتفاع مستوى السكر بشكل كبير، مثل:
  - أجهزة قياس السكر المنزلية.
  - حقن مريض السكر بجرعات منتظمة من الإنسولين عن طريق:

① الحُقن التقليدية



② مضخة الإنسولين



- **مضخة الإنسولين:** هي جهاز يتصل بالجسم ويساعد مرضى السكر على ضبط مستوى السكر في الدم من خلال حقن الإنسولين بشكل تلقائي عند حاجة الجسم إليه.

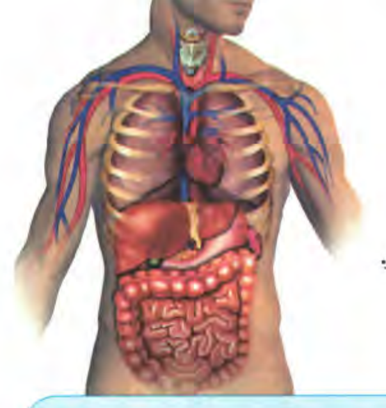
الابتكارات الحديثة

- يعمل الباحثون على ابتكار بنكرياس صناعي يعمل كعضو داخل الجسم، ويقوم بضخ الإنسولين تلقائيًا حسب الحاجة، وبالتالي لن يحتاج المرضى إلى توصيل مضخة إنسولين خارجية.



ملخص المفهوم

- يعمل جسم الإنسان كنظام يتكوَّن من عدة أجهزة تتكامل مع بعضها البعض، وهي:
  - الجهاز الهضمي:
    - أعضاء رئيسة: الفم، المريء، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة
    - أعضاء فرعية: الكبد، الحويصلة الصفراوية، البنكرياس، الغدد اللُّعابية
  - الجهاز البولي: الكليتان، النفرونات، أنبوب رفيع، المثانة، القناة البولية
  - الجهاز التنفسي: الممرات الهوائية، الرئتان، الحجاب الحاجز
  - الجهاز الدوري: القلب، الأوعية الدموية
  - جهاز الغُدد الصماء: الغُدد التي تفرز الهرمونات
  - جهاز الإخراج: الجلد، الجهاز البولي، الجهاز التنفسي (الرئة)
  - الجهاز العضلي الهيكلي: العظام، والعضلات والغضاريف والأربطة والأوتار.



تكامل الأجهزة في الاستجابة للخطر:

أجهزة الجسم	الوظيفة
① الجهاز العصبي	• يرسل إشارات عصبية إلى أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة للاستجابة.
② جهاز الغُدد الصماء	• يفرز الهرمونات التي تحفِّز عمل باقي أجهزة الجسم للاستجابة.
③ الجهاز الهضمي	• يوفر العناصر الغذائية لجميع أجزاء الجسم.
④ الجهاز التنفسي	• يمُد باقي الأجهزة بالأكسجين ويتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون.
⑤ الجهاز الدوري	• ينقل الدم المُحمَّل بالأكسجين والعناصر الغذائية إلى أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة - كما ينقل الفضلات التي تنتجها الخلايا ليتخلص منها الجسم.
⑥ الجهاز العضلي الهيكلي	• تساعد العضلات على تحريك عظام الجسم؛ للاستجابة وحماية باقي الأجهزة.
⑦ جهاز الإخراج	• يطرد الفضلات والسموم التي تنتجها الخلايا؛ حتى لا يتضرر الجسم ويصاب بالأمراض.

- تمثِّل العضلات الأنسجة المكوِّنة لبعض الأعضاء مثل القلب والأمعاء، ويختلف شكل النسيج العضلي باختلاف وظيفة العضو المكوِّن له.

- **الخلايا العضلية:** عبارة عن ألياف طويلة تسمح بالحركة، قادرة على تخزين وإطلاق الطاقة بسرعة.
- **من وظائف العضلات:**

① تحريك الطعام (عضلات الأمعاء) ② ضخ الدم (عضلات القلب)

③ تحريك العظام والأطراف (العضلات الهيكلية)

- تنقبض العضلات وتنبسط لتسمح بالحركة.
  - **الانقباض:** هو تقلُّص طول العضلة الذي يتسبب في حركة العظام في اتجاه واحد.
  - **الانبساط:** تمدُّد طول العضلة الذي يتسبب في حركة العظام.
- تنقسم العضلات إلى عضلات **إرادية** وعضلات **لا إرادية**.

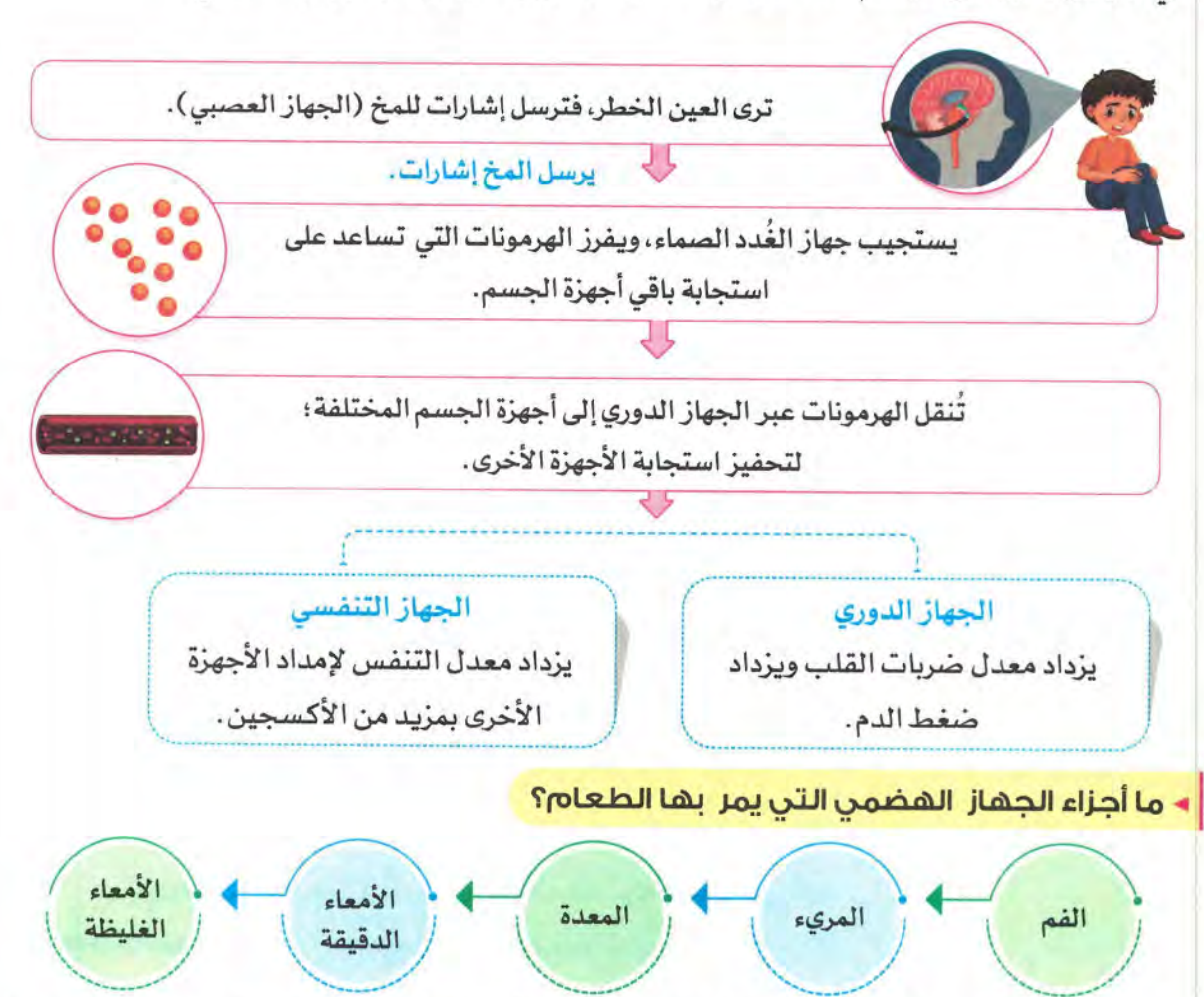
① **العضلات الإرادية:** عضلات يمكن التحكم بها (مثل: عضلات الذراع).

② **العضلات اللاإرادية:** عضلات لا يمكن التحكم بها (مثل: عضلة القلب).

الانبساط — الانقباض — الانقباض — الانبساط

استجابة المواجهة أو الهروب

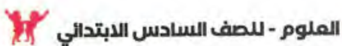
- هي أعراض تظهر على الجسم عند التعرُّض للخطر عن طريق المواجهة أو الهروب؛ كالتالي:



ما أجزاء الجهاز الهضمي التي يمر بها الطعام؟

الفم ← المريء ← المعدة ← الأمعاء الدقيقة ← الأمعاء الغليظة

- يقوم كلٌّ من الحويصلة الصفراوية والبنكرياس وبعض الغُدد بإفراز الإنزيمات، مثل الإنزيمات الموجودة باللُّعاب؛ لهضم الطعام كيميائيًّا.



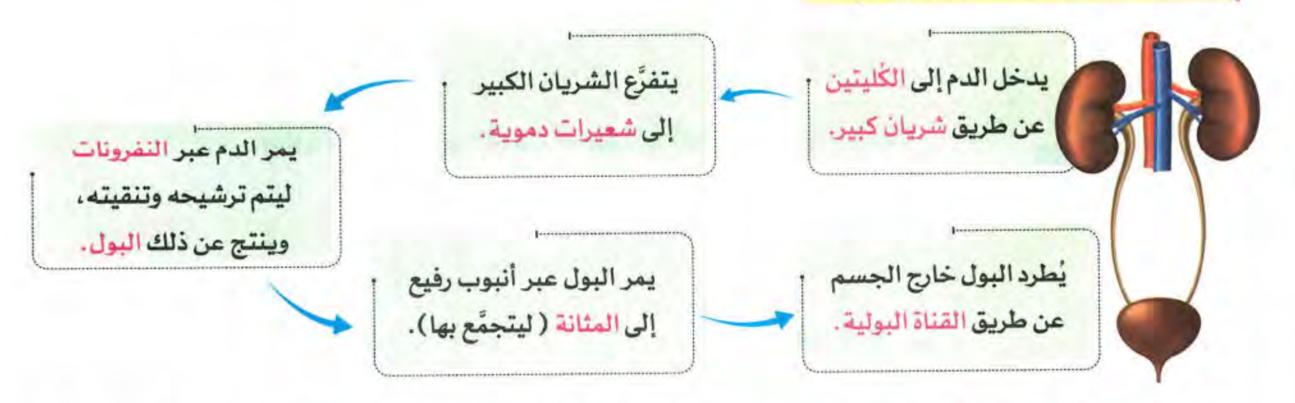
ما هي عملية الإخراج؟ وكيف تحدث؟

- **عملية الإخراج** عملية حيوية، **يتخلص** خلالها الجسم من الفضلات التي أنتجتها الخلايا.
- **جهاز الإخراج:** هو مجموعة الأعضاء والأجهزة التي تجمع الفضلات التي أنتجتها الخلايا، وتطردها خارج الجسم.
- يُستخدم مصطلح **الإخراج** لوصف عملية طرد الفضلات الناتجة من خلايا الجسم عبر أغشيتها؛ لذلك لا يشارك الجهاز الهضمي في عملية الإخراج.

ما أنواع الفضلات التي ينتجها الجسم؟ وكيف يتخلص منها؟

نوع الفضلات	الفضلات	يتخلص منها عن طريق	في صورة
فضلات غير إخراجية	الطعام غير المهضوم	الأمعاء الغليظة (فتحة الشرج)	براز
فضلات إخراجية	غاز ثاني أكسيد الكربون	الرئتين	هواء الزفير
	الماء الزائد والأملاح	الكُليتين – الجلد	بول – عرق
	اليوريا الناتجة عن استهلاك البروتينات	الكُليتين	بول

كيف يعمل الجهاز البولي؟



- **النفرونات (المرشحات):** وحدات مجهرية داخل الكُلى تعمل على **ترشيح** الدم وإزالة المواد الضارة من الجسم.
- خلايا الدم والبروتينات لا تمر عبر النفرونات؛ لأنها كبيرة الحجم؛ لذلك تظل في الجسم.

البنكرياس والإنسولين

- **الإنسولين:** هو هرمون يُفرز من البنكرياس، وينظِّم مستوى السكر في الدم.
- عند حدوث **قصور** في إفراز الإنسولين يصاب الإنسان بمرض السكر.
- يمكن للمصاب بمرض السكر تناول جرعات منتظمة من الإنسولين عن طريق **الحقن أو مضخة الإنسولين** (جهاز يضخ الإنسولين تلقائيًا بصورة منتظمة).

1 اختر الإجابة الصحيحة :

① تفرز الغُدد الصماء .... لتساعد الجسم على أداء وظائفه المختلفة .

(أ) الأملاح (ب) الهرمونات (جـ) البروتينات (د) اللعاب

② يطلق على النشا الحيواني اسم ....

(أ) البروتين (ب) الجليكوجين (جـ) الفيتامينات (د) الأملاح

③ يتم امتصاص العناصر الغذائية من الطعام المهضوم في ....

(أ) الكبد (ب) الأمعاء الدقيقة (جـ) الحويصلة الصفراوية (د) المستقيم

④ يُرسل .... في الجهاز العصبي إشارات إلى الجسم للاستجابة عند وجود خطر .

(أ) القلب (ب) الكبد (جـ) المخ (د) المعدة

⑤ تُصب الإنزيمات من البنكرياس والحويصلة الصفراوية في ....

(أ) المعدة (ب) الكبد (جـ) الأمعاء الدقيقة (د) المريء

⑥ يحدث .... لعضلة الحجاب الحاجز أثناء عملية الشهيق .

(أ) انقباض (ب) انبساط (جـ) ارتفاع (د) ثبات

⑦ في عملية .... يتم طرد البول خارج الجسم.

(أ) التنفس (ب) الهضم (جـ) الإخراج (د) النقل

⑧ يتكوَّن الجهاز العضلي .... من العضلات والعظام .

(أ) الهضمي (ب) الدوري (جـ) الهيكلي (د) العصبي

⑨ يتكوَّن الجهاز .... من عضلة القلب والأوعية الدموية .

(أ) الهضمي (ب) التنفسي (جـ) الدوري (د) العصبي

⑩ تنقي الكلية الدم من المواد الضارة بما يصل إلى .... مرة في اليوم .

(أ) 100 (ب) 50 (جـ) 30 (د) 300

⑪ يقوم الجهاز .... بتخليص الجسم من الفضلات الذائبة في الدم .

(أ) العصبي (ب) الدوري (جـ) البولي (د) الهضمي

2 أكمل العبارات الآتية باستخدام الكلمات بين القوسين:

① عند انقباض العضلات .... طولها. (يتقلَّص - يتمدَّد)

② يحتوي اللعاب على .... تعمل على تفكيك الطعام في الفم. (إنزيمات - هرمونات)

③ تستخلص الرئتان غاز .... أثناء عملية الشهيق. (ثاني أكسيد الكربون - الأكسجين)

④ يتجمع البراز داخل .... لحين التخلص منه. (المستقيم - الكبد)

⑤ لا نستطيع التحكم في العضلات .... (الإرادية - اللاإرادية)

⑥ أثناء الزفير .... الحجاب الحاجز. (ينقبض - ينبسط)

⑦ زيادة ضربات القلب عند الخوف تعتبر استجابة من الجهاز .... (الهضمي - الدوري)

⑧ فضلات الطعام الصلبة هي .... (البراز - البول)

⑨ يطلق مصطلح القولون على الأمعاء.................... . (الغليظة - الدقيقة)

⑩ تحتوي .... على نفرونات تنقي الدم من الفضلات. (الكليتان - الرئتان)

3 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يعمل اللعاب الموجود في الفم على تليين الطعام. ( )

② الغاز الناتج عن عملية الزفير هو ثاني أكسيد الكربون. ( )

③ يتم تخزين الجلوكوز بواسطة الكبد والعضلات في صورة يوريا. ( )

④ ينتقل الطعام غير المهضوم من الأمعاء الغليظة إلى المعدة. ( )

⑤ يضخ الجهاز الهضمي الدم إلى العضلات لتقوم بالحركة. ( )

⑥ عدم تخلص الجسم من الفضلات يصيب الجسم بالأمراض. ( )

⑦ عضلة القلب من العضلات الإرادية. ( )

⑧ يمر الطعام إلى المعدة خلال المريء. ( )

⑨ يتحرك الجسم عند انقباض وانبساط العضلات الهيكلية. ( )

⑩ جهاز الغُدد الصماء يحافظ على ضغط الدم ودرجة حرارة الجسم عند التعرُّض للخطر. ( )

⑪ يقوم الجهاز التنفسي بتفكيك الطعام إلى أجزاء صغيرة يستفيد منها الجسم. ( )

⑫ تستخدم الخلايا العناصر الغذائية في عملية التنفس الخلوي. ( )

⑬ تخرج الفضلات من مسام الجلد في صورة عرق. ( )

⑭ يسمى الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة بالمستقيم. ( )

⑮ المواد الإخراجية مواد تنتجها خلايا الجسم. ( )

⑯ من مكوِّنات البول الماء واليوريا. ( )

4 اختر من العمود (أ) ما يناسب العمود (ب):

(أ)	(ب)
① الرئتان	(أ) ترشح الدم من الفضلات الذائبة
② القولون	(ب) تضخ الدم
③ الكلية	(ج) تخلص الجسم من الفضلات الغازية
④ عضلة القلب	(د) يجمع الطعام غير المهضوم لحين التخلص منه
⑤ الفم	

5 اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية:

① العضلات التي يمكن التحكم في حركتها. (......................)

② فتحة عضلية توجد في نهاية الجهاز الهضمي. (......................)

③ عملية تحويل الغذاء المُعقد إلى مواد بسيطة. (......................)

④ وحدات مجهرية توجد داخل الكلية لترشيح الدم من الفضلات الضارة. (......................)

⑤ خلايا على شكل ألياف طويلة لتسمح بالحركة. (......................)

⑥ نوع من الفضلات يتكوّن من استهلاك البروتينات. (......................)

6 صوِّب ما تحته خط:

① يتكوّن العضو من مجموعة من الأجهزة.

② عضلات الذراع من العضلات اللاإرادية.

③ الجهاز الهضمي يستخلص الأكسجين من الهواء الجوي.

④ الجهاز التنفسي ينقل الهرمونات والدم والغذاء إلى كل أنحاء الجسم.

⑤ ينتهي الجهاز الهضمي بفتحة الفم.

⑥ ينتقل العرق من الكلية إلى المثانة خلال أنبوب رفيع.

⑦ يتم تفريغ البول من المثانة عبر المستقيم.

7 أكمل العبارات الآتية:

① تنقسم العضلات في جسم الإنسان إلى .... و.............................. .

② ينقل الجهاز .... الأكسجين إلى العضلات والمخ.

③ الجهاز .... يفتت الطعام ليستفيد الجسم منه.

④ ينتقل .... من الكلية خلال أنبوب رفيع إلى المثانة.

8 لاحظ الأشكال، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

① الأشكال المقابلة لأجهزة في جسم الإنسان:

(1) (2)

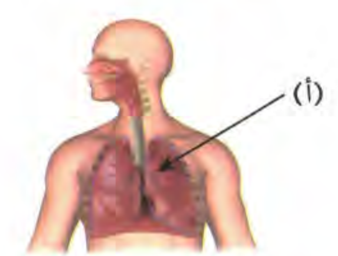
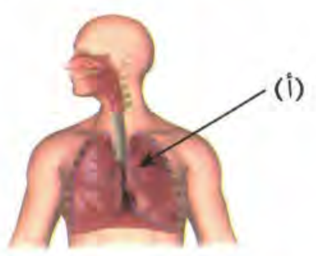
(أ) الشكل (1) يمثل الجهاز ....

(ب) الشكل (2) يمثل الجهاز ....

(جـ) الجهاز في الشكل .... مسئول عن هضم الطعام.

(د) يتخلص الجسم من البول بواسطة الجهاز رقم ....

② الشكل المقابل لجهاز في جسم الإنسان:

(أ) يمثل الشكل الجهاز ....

(ب) من وظائف هذا الجهاز .... و........................ .

(جـ) العضو الذي يمثِّله الجزء (أ) هو ....

(د) اذكر اسم العضلة التي تساعد في عمل هذا الجهاز .

③ اكتب رقم كل عضو أمام الوظيفة الخاصة به.







(أ) عضو تتجمع فيه فضلات الطعام غير المهضوم. (......................)

(ب) عضو يقوم بإخراج الفضلات الغازية. (......................)

(جـ) عضو ينقي الدم من اليوريا. (......................)

9 أجب عن الأسئلة الآتية:

① العضلة القلبية من العضلات اللاإرادية. اذكر السبب.

• ....

② اذكر وظيفة واحدة لكل عضلة من العضلات التالية:
عضلة القلب - عضلات الفك - عضلة الحجاب الحاجز - عضلات الأمعاء

• ....

③ ما سبب التنوع في شكل الخلايا وحجمها في الكائنات الحية؟

• ....

④ قارن بين الجلد وفتحة الشرج؛ من حيث نوع الفضلات التي يتم التخلص منها.

• ....

⑤ ما الطريقة التي تعمل بها كل العضلات؟

• ....

⑥ ما الفرق بين العضلات الإرادية واللاإرادية؟

• ....



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① الجهاز العضلي الهيكلي يتكوَّن من العضلات والعظام. ( )

② تتم عملية الهضم دون الحاجة لوجود الإنزيمات. ( )

③ تحتوي الكلية على النفرونات التي ترشح الدم من المواد الضارة. ( )

④ كل المواد التي لا يستفيد منها الجسم تخرج على شكل فضلات صلبة. ( )

(ب) ما سبب تفكك الطعام بشكل كبير في المعدة؟

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① يختزن الكبد والعضلات .... في صورة جليكوجين.

(أ) الماء (ب) سكر الجلوكوز (جـ) الأملاح (د) الكلوروفيل

② أثناء دخول الهواء إلى الرئتين .... عضلة الحجاب الحاجز.

(أ) ترتفع (ب) تدور (جـ) تنقبض (د) تنبسط

③ ينقل الجهاز .... الماء والغازات والعناصر الغذائية والهرمونات إلى أجزاء الجسم.

(أ) الدوري (ب) الإخراجي (جـ) الهضمي (د) التنفسي

④ المثانة من مكوِّنات الجهاز ....

(أ) الدوري (ب) التنفسي (جـ) الهضمي (د) البولي

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① عضلات تتحرك تلقائيًا ولا يمكن التحكم في حركتها. (....................)

② جزء من الجهاز الإخراجي يقوم بإخراج الفضلات على هيئة عَرق. (....................)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① يعمل سائل .... على تليين الطعام داخل الفم.

② يُفرز جهاز الغُدد الصماء .... التي تساعد الجسم على الاستجابة في المواقف المختلفة.

③ يتم ضخ الدم إلى أجزاء الجسم عندما تنقبض عضلة ....

(ب) حدِّد أي العضلات الآتية إرادية وأيها لا إرادية:

(1) (2)

اختبار سلاح التلميذ التراكمي الشهري 1

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① الأعضاء وحدات البناء والوظيفة في الكائنات الحية. ( )

② البكتيريا من الكائنات وحيدة الخلية. ( )

③ يتم تخزين الجلوكوز بواسطة الكبد والعضلات في صورة جليكوجين. ( )

④ تخزِّن الخلية الماء والفضلات في الشبكة الإندوبلازمية. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: عضلة القلب من العضلات اللاإرادية.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① يتخلَّص الجسم من فضلات الطعام غير المهضوم عن طريق ....

(أ) القناة البولية (ب) فتحة الشرج (جـ) الأمعاء الدقيقة (د) المثانة البولية

② تحصل الخلية على الطاقة من الطعام باستخدام الأكسجين عن طريق عملية .... الخلوي.

(أ) الانقسام (ب) التحلل (جـ) التنفس (د) التجدُّد

③ العُضية التي تنظم أنشطة الخلية هي ....

(أ) جهاز جولجي (ب) الميتوكوندريا (جـ) النواة (د) البلاستيدات الخضراء

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① عضيات يستخدمها النبات في صنع غذائه بنفسه. (..........................)

② مواد تفرزها الغُدد تساعد في عملية التفكك الكيميائي للطعام. (..........................)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① تخرج الفضلات من الجلد على هيئة ....

② يتم دفع الطعام إلى المعدة خلال ....

③ يتكوَّن الجهاز .... من العضلات والعظام والغضاريف والأوتار.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① الجزء (1) يمثِّل .... (الغشاء البلازمي - السيتوبلازم)

② وظيفة الجزء (2) .... (توليد الطاقة - التحكم في أنشطة الخلية)

(1)

(2)



اختبار سلاح التلميذ التراكمي الشهري 2

15

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يمر البول من المثانة إلى خارج الجسم عن طريق المستقيم. ( )

② يتم تحويل الغذاء المعقد إلى مواد بسيطة خلال عملية الهضم. ( )

③ تراكم الفضلات في الجسم وعدم التخلص منها قد يسبب أضرارًا كبيرة. ( )

④ تحوِّل الشبكة الإندوبلازمية السكر إلى طاقة في الخلية. ( )

(ب) اذكر وظيفة السيتوبلازم داخل الخلية.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① يُكسب .... خلايا النبات اللون الأخضر.

(أ) الهرمونات (ب) السيتوبلازم (جـ) الكلوروفيل (د) الغشاء البلازمي

② أيٌّ من العُضيات التالية تساعد على تغليف المواد داخل الخلية ونقلها خارجها؟

(أ) الشبكة الإندوبلازمية (ب) جهاز جولجي

(جـ) الميتوكوندريا (د) الفجوة العصارية

③ كلٌّ مما يلي من أنشطة النواة **ما عدا**........................

(أ) تكوين البروتينات (ب) انقسام الخلية (جـ) تخزين الماء (د) التحكم في العُضيات

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① غاز تستخلصه الرئتان أثناء الشهيق. (........................)

② نوع من الغُدد تفرز الهرمونات في الجسم. (........................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① المادة المخصصة لتخزين الطاقة هي .... (الجليكوجين – اليوريا)

② فضلات الطعام غير المهضوم تسمى .... (البراز – البول)

③ يعمل .... على تليين الطعام. (السيتوبلازم – اللعاب)

(ب) لاحظ الأشكال التي أمامك، ثم أكمل:

① الشكل رقم (1) من أعضاء الجهاز ....

② الشكل رقم (2) عضو رئيسي في الجهاز ....

(1) (2)

المفهوم 1.3

الطاقة كنظام



أهداف المفهوم

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، تكون قادرًا على أن:

1. تُطوِّر نموذجًا يُوضِّح ارتباط الظواهر الكهربية والمغناطيسية بعضها ببعض.
2. تتعرَّف المكوِّنات الأساسية للدائرة الكهربية.
3. تُناقش بالأدلة العوامل المختلفة التي تؤثِّر في مقدار القوة المغناطيسية والكهربية.
4. تُصنِّف المواد من حيث توصيلها للكهرباء إلى مواد موصِّلة، ومواد عازلة.
5. تُقارن بالأدلة نتائج توصيل الدوائر الكهربية على التوازي وعلى التوالي.

المفردات الجديدة

- دائرة كهربية
- دائرة كهربية مغلقة
- دائرة كهربية مفتوحة
- التوصيل الكهربي
- تيار كهربي
- كهربية
- مولِّد
- جاذبية
- مادة عازلة
- إلكترونات
- مغناطيس
- المغناطيسية
- قوة
- تنافر
- موصِّل كهربي
- دائرة كهربية موصَّلة على التوازي
- دائرة كهربية موصَّلة على التوالي
- مقاومة كهربية
- مفتاح
- ثرموستات
- توربين
- تجاذب

المفهوم 1.3: الطاقة كنظام

الدرس	الأنشطة
1	**نشاط ①: هل تستطيع الشرح؟** يستنتج التلميذ أن الدائرة الكهربية نظام مُغلق ينقل الطاقة الكهربية.
	نشاط ②: مشكلة المصباح الكهربي يناقش التلميذ العلاقة بين المصابيح والدوائر الكهربية.
	نشاط ③: المغناطيسية والجاذبية يحدِّد التلميذ أوجه التشابه بين الجاذبية والمغناطيسية.
2	**نشاط ④: البحث العملي: هل تنجذب؟** يختبر التلميذ المواد التي تنجذب للمغناطيس والتي لا تنجذب إليه.
3	**نشاط ⑤: توليد الكهرباء** يستنتج التلميذ العلاقة بين المغناطيسات الدوَّارة وتوليد الكهرباء.
	نشاط ⑥: ما الذي تعرفه عن الطاقة كنظام؟ يربط التلميذ بين الكهرباء والمغناطيسية.
	نشاط ⑦: مكوِّنات الدائرة الكهربية يحدِّد التلميذ مكوِّنات الدائرة الكهربية، والفرق بين الدائرة الكهربية المغلقة والمفتوحة.
4	**نشاط ⑧: البحث العملي: المواد الموصِّلة والمواد العازلة** يبحث التلميذ عن قابلية المواد للتوصيل الكهربي، ويفرِّق بين المواد الموصِّلة والمواد العازلة.
5	**نشاط ⑨: اصنع دائرة كهربية** يُصمِّم التلميذ دائرة كهربية لاستكشاف تأثير المواد الموصِّلة والمواد العازلة في الدائرة الكهربية.
	نشاط ⑩: الدوائر الكهربية: التوصيل على التوالي والتوصيل على التوازي يفرِّق التلميذ بين الدوائر الكهربية المُوصَّلة على التوالي والموصَّلة على التوازي.
	نشاط ⑪: المغناطيسية والكهربية يستنتج التلميذ كيف يمكن أن تولِّد المغناطيسات الكهرباء.
6	**نشاط ⑫: سجِّل أدلة كعالِم** يتوصَّل التلميذ إلى تفسيرات علمية تُجيب عن السؤال الرئيسي حول الطاقة كنظام.
	نشاط ⑬: التطبيق العملي (STEM) يحلِّل التلميذ كيف يستخدم الأطباء نظامًا كهربيًّا لتحسين أداء الجهاز الدوري في جسم الإنسان.



نشاط 1 هل تستطيع الشرح؟

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:



① تستطيع التحكُّم في سيارتك اللعبة عن بُعد بدون كهرباء. ( )

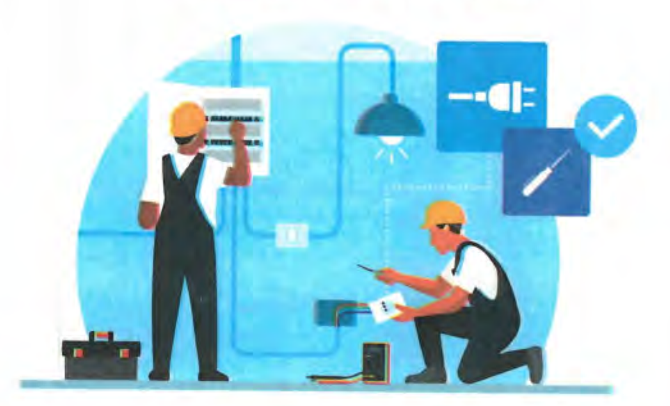
② تُعتبر الكهرباء نوعًا من أنواع طاقة الحركة. ( )

- تعلَّمنا سابقًا أن **الطاقة** هي القدرة على بذل شغل؛ وأن الكهرباء إحدى صور الطاقة.

انتقال الطاقة الكهربية

- تنتقل الطاقة الكهربية إلى الأجهزة والمصابيح في منزلك عن طريق الأسلاك.
- تُعتبر الأسلاك جزءًا من دوائر كهربية سواء كانت:

① موجودة داخل جدران منزلك



② محمولة على الأعمدة الكهربية خارج المنزل



الدائرة الكهربية كنظام

- **الدائرة الكهربية:** هي مسار مُغلق يُستخدم لنقل الطاقة الكهربية.
- توجد الدائرة الكهربية داخل منزلك، وتُستخدم في تشغيل الأجهزة التي تعمل بالكهرباء، مثل: المصباح الكهربي، والتلفاز.
- يتولَّد **التيار الكهربي** في الدائرة من تدفُّق (حركة) الشحنات الكهربية.
- يمكنك التحكم في مرور التيار الكهربي باستخدام **المفتاح الكهربي**، حيث يُمكنك فتح وغلق الدائرة الكهربية بسهولة.



كيف تُعد الدائرة الكهربية نظامًا؟

تعمل **الدائرة الكهربية** كوحدة واحدة أو نظام يتكون من مجموعة عناصر (الأسلاك والمفتاح والمكوِّنات الكهربية الأخرى) متصلة مع بعضها في مسار مغلق، لنقل الطاقة الكهربية وتشغيل الأجهزة المختلفة.

نشاط 2 مشكلة المصباح الكهربي

فكّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:



① إذا احترق مصباح في غرفتك تنطفئ كل مصابيح المنزل. ( )

② تعمل كل مصابيح المنزل معًا وتنطفئ معًا في نفس الوقت. ( )

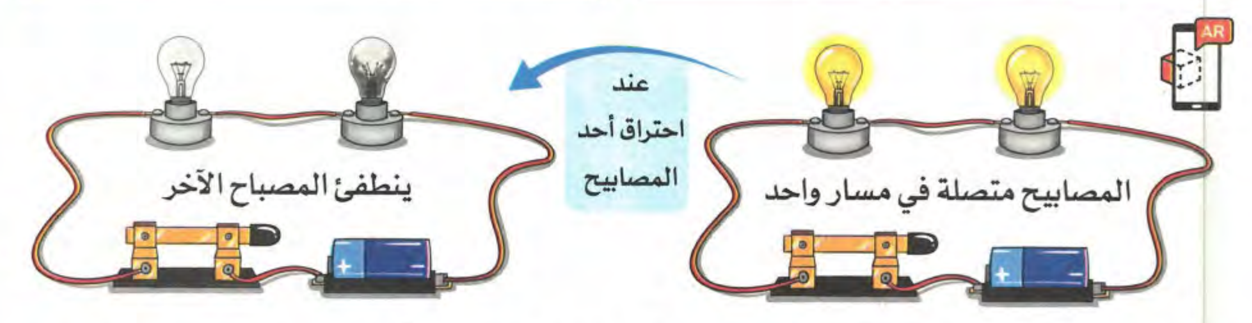
تأثير احتراق مصباح كهربي على الدوائر الكهربية

- تختلف طريقة توصيل المصابيح في الدائرة الكهربية، كما يلي:

1 الطريقة الأولى

- في هذه الطريقة: يتم توصيل المصابيح في مسار واحد متصل؛ أي أن كل مصباح يكون متصلًا بالآخر على نفس السلك.

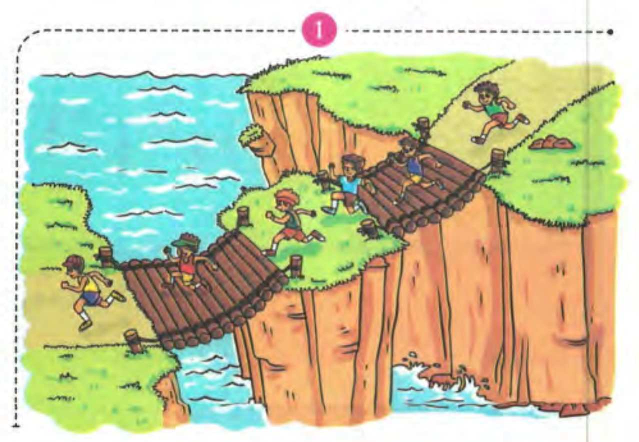
- إذا احترق أحد المصابيح في الدائرة الكهربية سوف ينقطع مرور التيار الكهربي وتنطفئ باقي المصابيح.



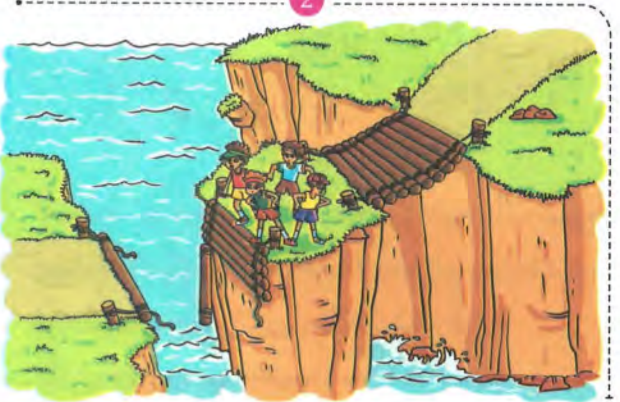
- تشبه هذه الطريقة مرور أطفال عبر جسر، فإذا انقطع جزء من الجسر يتوقّف الأطفال ولا يستطيعون العبور.

الأطفال يشبهون التيار الكهربي. الجسر يشبه مسار التيار الكهربي.

1



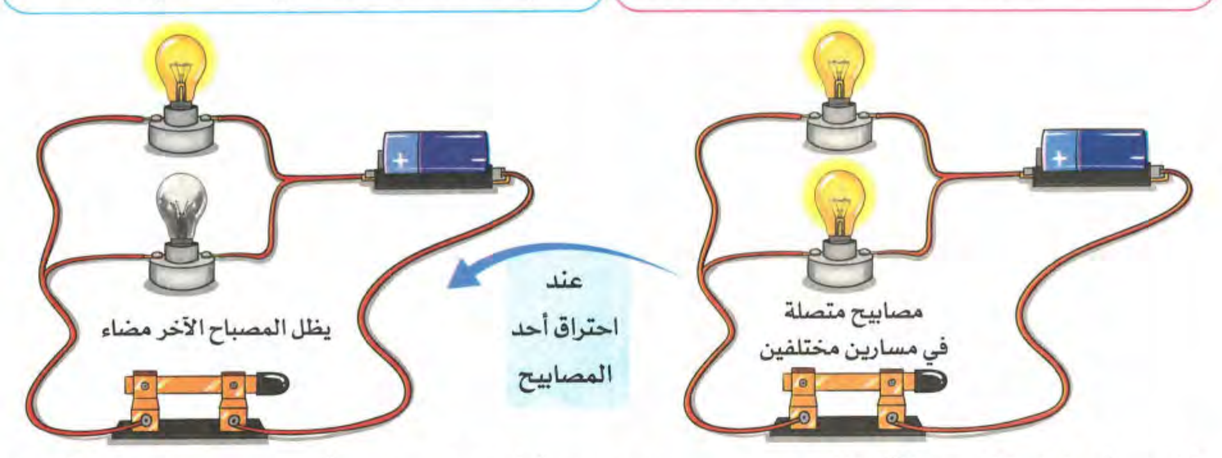
2



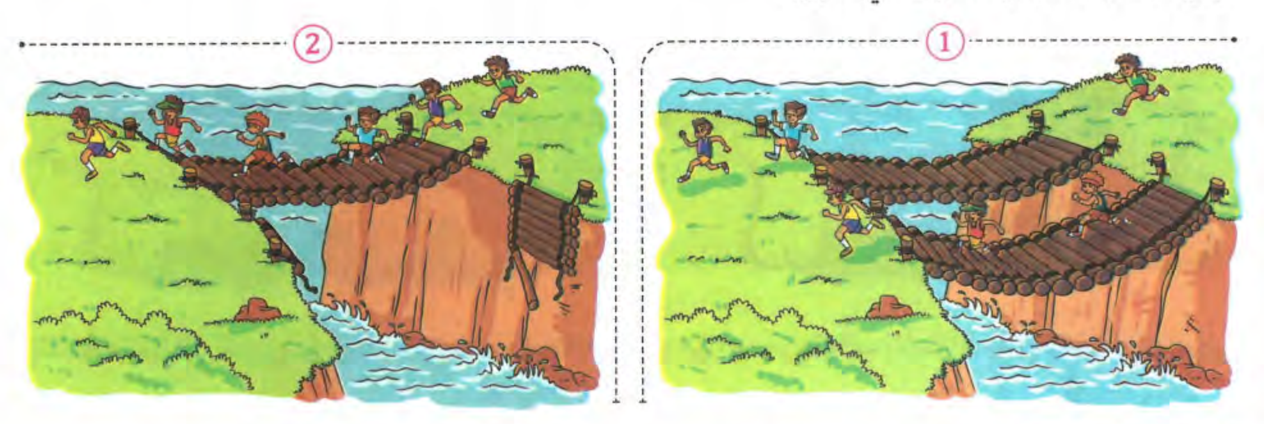
2 الطريقة الثانية

- في هذه الطريقة: يتم توصيل المصابيح في **أكثر من مسار**؛ أي أن كل مصباح يكون متصلًا بمسار (سلك) مستقل عن مسارات المصابيح الأخرى.

- إذا **احترق** مصباح في الدائرة الكهربية سوف **يسري** التيار الكهربي في المسارات الأخرى في الدائرة، وتظل باقي المصابيح مضيئة.



- تشبه هذه الطريقة مرور الأطفال عبر جسرين متوازيين، فإذا انقطع جزء من أحد الجسرين ينتقل الأطفال إلى الجسر الآخر ويستمرون في العبور.



اختبر نفسك لاحظ المصابيح في الصورة، ثم أجب:



احترق مصباح في كلٍّ من الشكلين، فانطفأت جميع المصابيح في الشكل (أ)، بينما ظلت باقي المصابيح في شكل (ب) مُضيئة. اختر الإجابة الصحيحة لتفسير ما حدث.

1. المصابيح في الصورة (أ) موصّلة في .... (مسار واحد - أكثر من مسار)
2. المصابيح في الصورة (ب) موصّلة في .... (مسار واحد - أكثر من مسار)

نشاط 3 المغناطيسية والجاذبية

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تعتبر الجاذبية قوة سحب. ( )

② تنجذب كل المعادن إلى المغناطيس. ( )

- درسنا سابقًا قوى السحب والدفع، وتعلَّمنا أن الجاذبية تعتبر قوة سحب.
- تُعتبر الجاذبية والمغناطيسية من القوى التي تؤثر علينا يوميًّا.
- تختلف الجاذبية والمغناطيسية عن باقي القوى بأنهما تؤثران في الأجسام دون الحاجة إلى التلامس المباشر.

آلية عمل الجاذبية



- الجاذبية قوة غير مرئية، ولكن يمكن ملاحظة تأثيرها، فهي تؤثر في كل الأجسام.
- تجذب الأرض جميع الأجسام الموجودة على سطحها أو بالقرب منها باتجاه مركزها.

مثال

- عند رمي تفاحة في الهواء إلى أعلى ترتفع ثم تتوقَّف عن الارتفاع عند نقطة ما وتعود إلى أسفل في اتجاه الأرض، وذلك بسبب تأثير قوة الجاذبية.

الجاذبية الأرضية:

قوة تسحب الأجسام لأسفل باتجاه مركز الأرض.

أهمية الجاذبية الأرضية

- تحافظ الجاذبية على ثبات الأشياء والإنسان على سطح الأرض.

العوامل التي تتوقَّف عليها قوة الجاذبية

① الكتلة:

- تزداد قوة الجاذبية بزيادة الكتلة، فالكتلة الكبيرة للأرض تجعل جاذبيتها كبيرة مقارنة بالأشياء على سطحها.

② المسافة:

- تقل قوة الجاذبية بزيادة المسافة، فكلما زادت المسافة بين الأجسام ومركز الأرض يقل تأثير قوة الجاذبية.



تسحب الجاذبية الأجسام باتجاه مركز الأرض.

آلية عمل القوة المغناطيسية

- **المغناطيسية:** هي قوة غير مرئية؛ ولكن يمكننا ملاحظة تأثيرها مثل الجاذبية.
- المغناطيس هو قطعة معدنية تُصنع من **الحديد** أو من مواد أخرى، يمكنها جذب (سحب) **أنواع معينة** من المعادن باتجاهها بقوة معينة، وتسمى هذه القوة **بالمغناطيسية**.



التجاذب والتنافر

- قد يتجاذب المغناطيس أو يتنافر مع مغناطيس آخر.

1 التجاذب

- اقتراب الأطراف **المختلفة** في المغناطيسات من بعضها.



2 التنافر

- ابتعاد الأطراف **المتشابهة** في المغناطيسات عن بعضها.



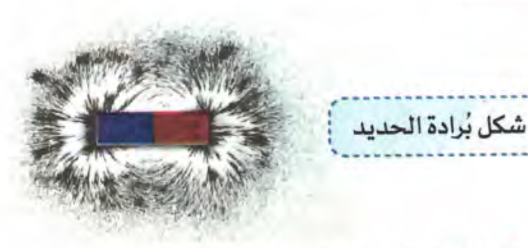
القوة المغناطيسية:
قوة تنشأ بين المغناطيس ومواد معينة بالقرب منه.

المجال المغناطيسي

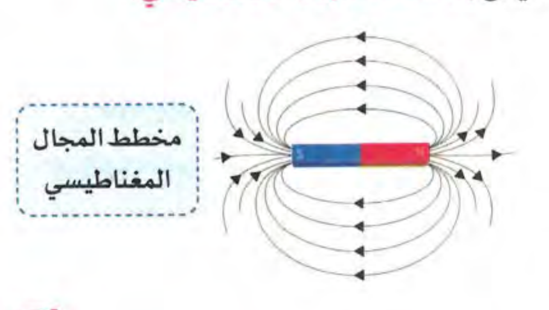
- تظهر آثار قوة المغناطيس في مسافة أو حيز حوله يسمى **المجال المغناطيسي**.
- لا يمكننا رؤية المجال المغناطيسي، ولكن يمكننا **ملاحظة تأثيره** على الأجسام المختلفة.

مثال تفاعل المغناطيس مع بُرادة الحديد.

- عند تقريب المغناطيس من كمية صغيرة من بُرادة الحديد فإنه يتكون نمط أو شكل معين من الحديد.
- يُعرف النمط الذي شكلته بُرادة الحديد بالقرب من المغناطيس **بمخطط المجال المغناطيسي**.



شكل بُرادة الحديد



مخطط المجال المغناطيسي

المجال المغناطيسي:
حيِّز حول المغناطيس تظهر فيه آثار القوة المغناطيسية.

المواد المغناطيسية وغير المغناطيسية

- يمكن تصنيف المواد حسب انجذابها للمغناطيس إلى:

	1 المواد المغناطيسية	2 المواد غير المغناطيسية
التعريف	هي المواد التي تنجذب للمغناطيس.	هي المواد التي لا تنجذب للمغناطيس.
الأمثلة	الحديد والنيكل	الخشب والألومنيوم والبلاستيك

- تؤثر القوة المغناطيسية على المواد المغناطيسية فقط.

ماذا يحدث عند تقريب مغناطيس من مجموعة مسامير من الحديد والألومنيوم.

- تنجذب مسامير الحديد إلى المغناطيس، بينما لا تنجذب مسامير الألومنيوم إلى المغناطيس.



أهمية المغناطيس

- يُستخدم المغناطيس في المحرِّكات وأجهزة الكمبيوتر.

التشابه والاختلاف بين الجاذبية والمغناطيسية

التشابه	الاختلاف
• قوتان غير مرئيتين. • تجذب كلٌّ منهما الأجسام. • لا يُشترط لمس الجسم مباشرة للتأثير فيه؛ فهما قوتان تعملان عن بُعد.	• تجذب الجاذبية كلَّ المواد، بينما تجذب المغناطيسية مواد محدَّدة فقط. • الجاذبية هي قوة جذب فقط، بينما المغناطيسية هي قوة جذب أو تنافر.

اختبر نفسك اذكر مثالًا لكلٍّ من:

① موقف لاحظته ظهر فيه تأثير للجاذبية. (......................)

② جسم ينجذب للمغناطيس. (......................)

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① الجاذبية والمغناطيسية هما قوتان غير مرئيتين. ( )

② تُستخدم المغناطيسات في المحركات وأجهزة الكمبيوتر. ( )

③ تستقر الأشياء على الأرض بفعل قوة الجاذبية. ( )

④ يجذب المغناطيس كل المواد إليه. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① العوامل التي تتوقَّف عليها قوة الجاذبية هي ....

(أ) الكتلة والحجم　(ب) الكتلة والمسافة　(جـ) الشكل والحجم　(د) الكتلة والشكل

② يمكن استخدام بُرادة .... لتوضيح مخطط المجال المغناطيسي.

(أ) الألومنيوم　(ب) البلاستيك　(جـ) النحاس　(د) الحديد

③ يُصنع المغناطيس من مادة ....

(أ) النحاس　(ب) الألومنيوم　(جـ) الحديد　(د) الزجاج

④ من المواد التي تنجذب إلى المغناطيس ....

(أ) الخشب　(ب) النيكل　(جـ) المطاط　(د) البلاستيك

3 أكمل مما بين القوسين:

① تنتقل الطاقة الكهربية إلى الأجهزة عن طريق .... (الهواء - الأسلاك)

② نظام يسمح بسريان التيار الكهربي لتشغيل الأجهزة المختلفة ....

(المصباح الكهربي - الدائرة الكهربية)

③ يُستخدم .... في فتح وغلق الدائرة الكهربية. (البطارية - المفتاح الكهربي)

④ عندما يحترق مصباح متصل مع مصابيح أخرى في مسار واحد، فإن

باقي المصابيح .... (تنطفئ - تظل مضيئة)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① حيِّز حول المغناطيس تظهر فيه آثار القوة المغناطيسية. (..................................)

② المواد التي لا تنجذب للمغناطيس. (..................................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① سحب المغناطيس المسامير يمثِّل قوة .... (تجاذب - تنافر)

② يعتبر الحديد المصنوع منه المسامير مادة ....

(غير مغناطيسية - مغناطيسية)



نشاط 4 البحث العملي: هل تنجذب؟

- تعلمنا أن هناك مواد تنجذب للمغناطيس وأخرى لا تنجذب، في هذا النشاط سنختبر تأثير المغناطيس على المواد المختلفة.

1 التساؤل والتوقع

- ما المواد التي ستنجذب نحو المغناطيس؟

2 الأدوات والخطوات

- **الأدوات:** مغناطيسات مختلفة الحجم - مسطرة - مواد للاختبار (مثل: دبابيس من الصُّلب - ملعقة من البلاستيك - مسامير حديد - ملعقة من الألومنيوم - عملة نحاسية - مشابك الورق المعدنية - شوكة من الصُّلب).
- **خطوات التجربة الأولى: (تحديد المواد المغناطيسية)**

① اجمع المواد التي ستختبرها.

② اختبر كل مادة لتحديد ما إذا كانت مغناطيسية أم غير مغناطيسية، وسجِّل النتائج في الجدول.

③ تأمَّل النتائج، وفكِّر في العوامل المشتركة بين الأجسام التي انجذبت للمغناطيس.



3 النتائج والملاحظات

- تنجذب بعض المواد إلى المغناطيس، مثل المواد المصنوعة من الحديد، وهي الدبابيس، والمشابك، والمسامير، والشوكة.
- لم تنجذب بعض المواد إلى المغناطيس، مثل الملعقة البلاستيكية وملعقة الألومنيوم والعملة النحاسية.

المادة	مغناطيسية أم غير مغناطيسية
① دبابيس من الصُّلب	مغناطيسية
② ملعقة من البلاستيك	غير مغناطيسية
③ مسامير حديد	مغناطيسية
④ ملعقة من الألومنيوم	....
⑤ عملة نحاسية	....
⑥ مشابك الورق المعدنية	....
⑦ شوكة من الصُّلب	....



• خطوات التجربة الثانية: (اختبار القوة المغناطيسية)

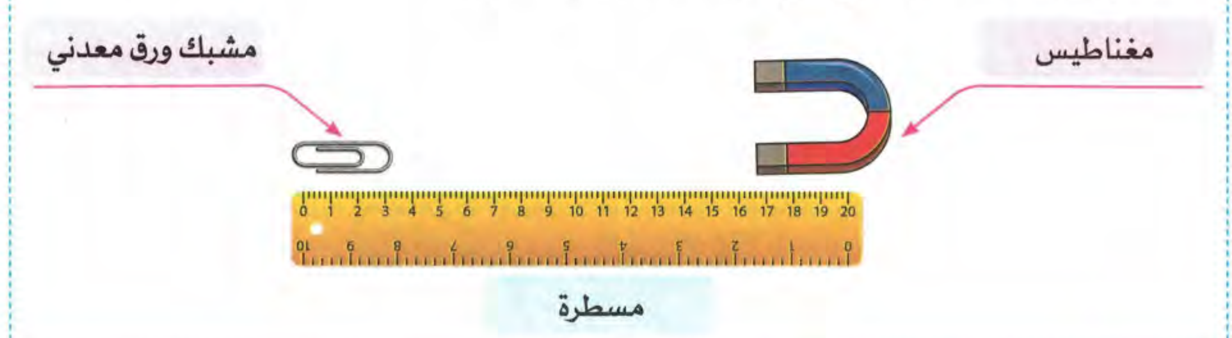
① لإجراء التجربة الثانية، استخدم المواد المغناطيسية فقط، ومسطرة، ومغناطيسات ذات أحجام مختلفة.

② ضع جسمًا بالقرب من حرف المسطرة عند 0 سم، ثم قرِّب مغناطيسًا صغيرًا ببطء من الجسم.

③ سجِّل المسافة التي يبدأ عندها الجسم في التجاذب نحو المغناطيس.

④ كرِّر الخطوات 2، 3 مع مغناطيس أكبر حجمًا.

⑤ قم بإجراء هذه الخطوات مع باقي المواد المغناطيسية الأخرى.



3 النتائج والملاحظات

المادة	حجم المغناطيس	المسافة من الجسم عند الجذب (سم)
مشبك الورق المعدني	مغناطيس صغير	3
	مغناطيس كبير	6

• كلما زاد حجم المغناطيس تزداد المسافة التي يبدأ عندها المغناطيس جذب الأجسام.

4 التحليل والاستنتاج

• تنقسم المواد إلى مواد مغناطيسية، ومواد غير مغناطيسية.

• جميع المواد المغناطيسية (مثل: الحديد والنيكل) هي مواد معدنية، ولكن ليست كل المواد المعدنية (مثل: النحاس والألومنيوم) تعتبر مواد مغناطيسية.

• تزداد قوة المغناطيس بزيادة حجمه.

• تختلف قوة جذب المغناطيس للمواد المغناطيسية من جسم لآخر.

اختبر نفسك أكمل مما بين القوسين:

① المكعَّبات البلاستيكية تعتبر مادة .... (مغناطيسية – غير مغناطيسية)

② من العوامل الرئيسية التي تؤثر في قوة المغناطيس .... (لونه – حجمه)



نشاط 5 توليد الكهرباء

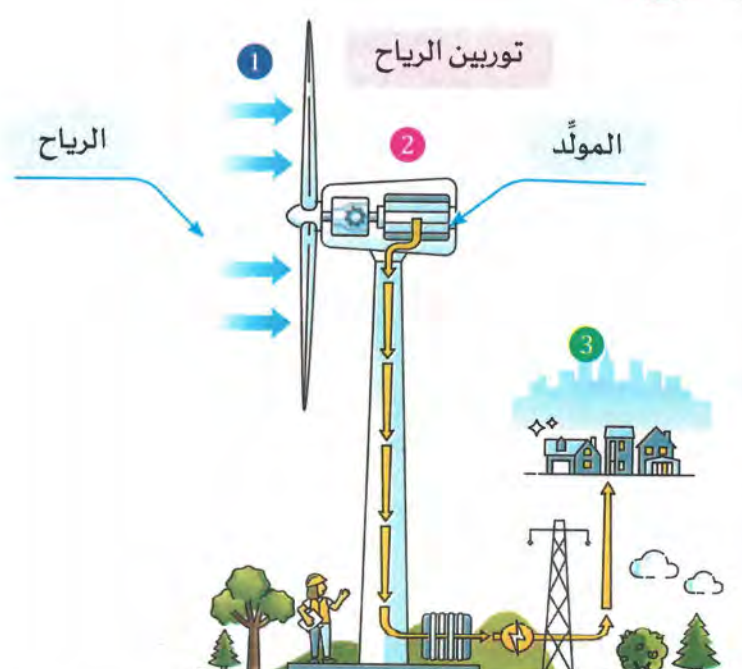


فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

1. يمكن الاستفادة من حركة الرياح في توليد الكهرباء. ( )
2. لا نستطيع استخدام الكهرباء المتولِّدة من الرياح في المنازل. ( )

التوربينات والمولِّدات

- يمكن توليد الكهرباء بطرق مختلفة في محطات الطاقة الكهربية.
- تستخدم بعض محطات الطاقة الكهربية **التوربينات** لتشغيل **مولِّدات** الكهرباء.

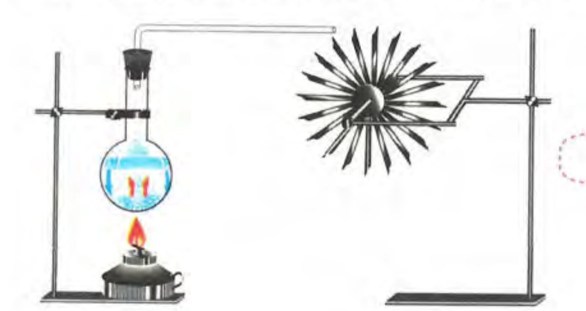


1. يدور **التوربين** بفعل قوة الرياح لتوليد **طاقة ميكانيكية** (حركية).

2. يستخدم **المولِّد** المغناطيسات الدوَّارة والأسلاك داخله لتحويل الطاقة الميكانيكية إلى **طاقة كهربية**.

3. تُستخدم الكهرباء في إضاءة المنازل وتشغيل الأجهزة الكهربية، مثل الكمبيوتر والثلاجة.

- **التوربين:** جهاز يستخدم مجموعة شفرات تدور بتأثير قوة الرياح أو الماء المتدفِّق عبر السدود لتوليد طاقة ميكانيكية.
- **المولِّد:** جهاز يحوِّل الطاقة الميكانيكية المتولِّدة في التوربين إلى طاقة كهربية عن طريق دوران مغناطيسات كبيرة بسرعة عالية؛ مما يولِّد شحنات كهربية على الأسلاك المحيطة.
- يُمكن إدارة التوربينات عن طريق قوة البخار الناتجة عن غليان الماء باستخدام مصادر الوقود كالنفط والفحم.



نموذج لتوربين بخار

نشاط 6 ما الذي تعرفه عن الطاقة كنظام؟

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يسري التيار الكهربي داخل الأسلاك. ( )

② ينجذب كلٌّ من الحديد والبلاستيك إلى المغناطيس. ( )

المغناطيسية


قوة جذب المغناطيس

- تؤثر قوة المغناطيس على الأشياء وتجذبها من مسافة معينة دون الحاجة إلى لمسها بشكل مباشر.
- هذه المسافة أو الحيز الذي تظهر فيه آثار قوة المغناطيس هي المجال المغناطيسي.

العلاقة بين الكهربية والمغناطيسية



- عند سريان تيار كهربي عبر سلك، فإنه يُولِّد مجالًا مغناطيسيًا حول السلك.
- يصبح المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربي أقوى إذا تم لف السلك حول قالب معدني، مثل: مسمار صلب.

اختبر نفسك أجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) أكمل الفقرة باستخدام بنك الكلمات التالي:

(قالب معدني – التيار الكهربي – مجال مغناطيسي)

① تسمَّى حركة الشحنات الكهربية عبر سلك موصِّل كهربي بـ.................... .

② عندما يتدفق تيار كهربي عبر سلك، ينتج عن ذلك .... حول السلك.

③ إذا تمَّ لف السلك حول .... يصبح المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربي أقوى.

(ب) أيٌّ مما يلي ينجذب إلى المغناطيس؟

① الألومنيوم ② الحديد ③ الخشب

④ النيكل ⑤ البلاستيك ⑥ الذهب

نشاط 7 مكوِّنات الدائرة الكهربية

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تعتبر الأسلاك الكهربية جزءًا من الدائرة الكهربية. ( )

② نستخدم المفتاح الكهربي للتحكم في إضاءة المصباح. ( )

ماذا تعرف عن الكهرباء؟



- **الكهرباء:** هي صورة من صور الطاقة التي تنتج من سريان (تدفُّق) **الشحنات الكهربية** في موصِّل.
- يُطلق على الشحنات الكهربية التي تتحرك داخل السلك اسم "**الإلكترونات**".

الكهرباء:
هي طاقة تنتج من تدفق الشحنات الكهربية في موصِّل كهربي (سلك).

التيار الكهربي:
حركة الشحنات الكهربية عبر موصِّل كهربي في مسار مغلق.

- **لكي ينتقل التيار الكهربي في الدائرة الكهربية يجب أن:**

① يكون مسار الدائرة **مغلقًا**، أي يبدأ وينتهي في نفس المكان دون أيِّ فواصل في المسار.

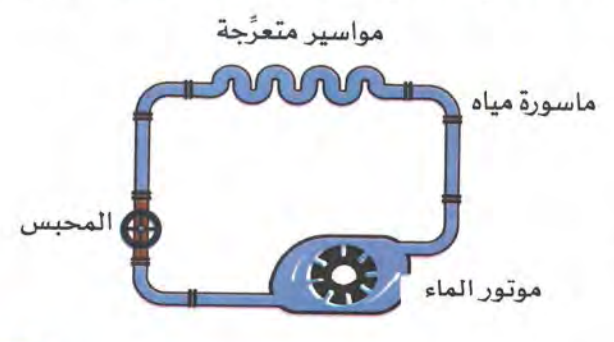
② يوجد **مصدر للكهرباء**، وقد يكون هذا المصدر بطارية أو مقبس حائط ينقل التيار من خطوط (أسلاك) الطاقة الكهربية المتصلة بالمبنى.

الدائرة الكهربية:
مسار مغلق لحركة التيار الكهربي.

مكوِّنات الدائرة الكهربية

- تتكون معظم الدوائر الكهربية من **سلك معدني، مصدر للطاقة الكهربية، مفتاح، جهاز يعمل بالكهرباء**.
- يتدفق التيار الكهربي في الأسلاك بفعل البطارية بطريقة تشبه تدفق الماء في المواسير بفعل الموتور، كالتالي:





المفتاح في الدائرة الكهربية

- **المفتاح:** هو أداة تُستخدم في فتح وغلق الدائرة الكهربية، وذلك على النحو التالي:

◂ **عند غلق (تشغيل) المفتاح**
يُكمل المفتاح المسار، وتصبح الدائرة مغلقة؛ فيسري التيار الكهربي، ويضيء المصباح.

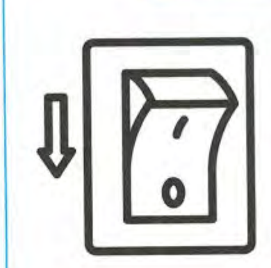
◂ **عند فتح (فصل) المفتاح**
يقطع المفتاح المسار، وتصبح الدائرة مفتوحة؛ فيتوقَّف سريان التيار الكهربي، وينطفئ المصباح.



أنواع المفاتيح في الدائرة الكهربية

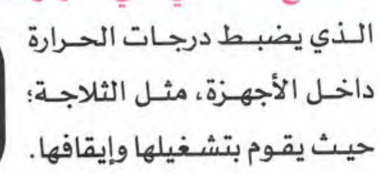
1 المفتاح اليدوي

- يعمل يدويًا لفتح أو غلق الدائرة الكهربية، مثل **مفتاح الإضاءة على الجدار**.



2 المفتاح الآلي

- يتحكم في تدفق الكهرباء آليًا، مثل **المفتاح الداخلي في الترموستات،** الذي يضبط درجات الحرارة داخل الأجهزة، مثل الثلاجة؛ حيث يقوم بتشغيلها وإيقافها.





◂ الدائرة الكهربية المغلقة والمفتوحة

الدائرة المغلقة

- يتم غلق مفتاح الدائرة.
- يكون مسار الدائرة متصلًا.
- يسري التيار الكهربي في الدائرة.



الدائرة المفتوحة

- يتم فتح مفتاح الدائرة.
- يكون مسار الدائرة غير متصل.
- لا يسري التيار الكهربي في الدائرة.



أخطار الكهرباء

- يتسبب لمس سلك غير معزول يسري به تيار كهربي في حدوث **صدمة كهربية**.
- قد تتسبب الصدمة الكهربية في الوفاة.
- **الصدمة الكهربية:** أحد أخطار الكهرباء تحدث نتيجة سريان التيار الكهربي في جسم الإنسان .



علل **يتعرض الشخص لصدمة كهربية عند لمس سلك غير معزول يسري به تيار كهربي.**
لأن جسم الإنسان يحتوي على نسبة كبيرة من الماء الذي يحتوي على أملاح ذائبة فيه، وهذه الأملاح تجعل الماء موصِّلًا جيدًا للكهرباء.

- **الموصِّل الكهربي:** هو مادة تتدفق خلالها الطاقة الكهربية بسهولة، مثل المعادن **كالنحاس والألومنيوم**.

السلامة من الصدمات الكهربية

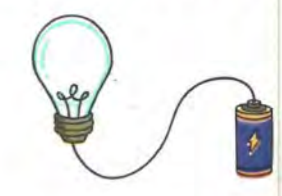


- للحماية من الصدمات الكهربية، يجب تغليف معظم الأسلاك الكهربية بمواد عازلة، مثل: **المطاط أو البلاستيك**.
- **المادة العازلة** هي مادة لا تتدفق خلالها الطاقة الكهربية بسهولة، فهي تقاوم تدفق الكهرباء.

علل **تُغلف الأسلاك الكهربية بالبلاستيك أو المطاط.**
لأن المطاط والبلاستيك من المواد العازلة التي تقاوم سريان التيار الكهربي خلالها.

اختبر نفسك **افحص الدوائر الكهربية في المخطط:**

حدِّد الدائرة الكهربية التي سيضيء بها المصباح.



الدائرة الكهربية (1)



الدائرة الكهربية (2)



الدائرة الكهربية (3)

تدريبات سلاح التلميذ على الدرسين الثاني والثالث

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تتسبَّب قوة البخار الناتجة عن غليان الماء في دوران التوربينات. ( )

② المواد العازلة للكهرباء تقاوم سريان الكهرباء خلالها. ( )

③ تكون جميع مكوِّنات الدائرة المفتوحة متصلة معًا. ( )

④ المفتاح الداخلي في الثرموستات من أنواع المفاتيح الآلية. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① يتم التحكم في فتح وغلق الدائرة الكهربية عن طريق ....

(أ) البطارية (ب) الأسلاك (جـ) المصباح (د) المفتاح

② تستخدم المولِّدات .... الموجودة بداخلها لتوليد الكهرباء.

(أ) المراوح الهوائية (ب) المغناطيسات الدوَّارة

(جـ) المصابيح الكهربية (د) المواد غير المغناطيسية

③ عندما يتدفق تيار كهربي عبر سلك ينتج .... حول السلك.

(أ) ضوء (ب) احتكاك (جـ) صوت (د) مجال مغناطيسي

④ كلٌّ مما يلي لا ينجذب إلى المغناطيس ما عدا ....

(أ) المطاط (ب) المسمار الألومنيوم (جـ) البلاستيك (د) المسمار الصُّلب

3 أكمل مما بين القوسين:

① لمس سلك غير معزول يسري به تيار كهربي يسبب .... كهربية. (حرائق – صدمة)

② تدور المغناطيسات داخل التوربينات بسرعة .... (منخفضة – عالية)

③ الماء في أجسامنا .... التوصيل للكهرباء. (رديء – جيد)

④ تسري الطاقة الكهربية بسهولة خلال المادة .... (العازلة – الموصِّلة)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① مسار مغلق لحركة التيار الكهربي. (.........................)

② حركة الشحنات الكهربية التي تتدفق عبر موصِّل كهربي في مسار مغلق. (.........................)

③ المواد التي تنجذب للمغناطيس. (.........................)

5 لاحظ الشكل المقابل، ثم أجب:

(1)

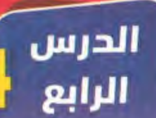
(2)

① أكمل البيانات:

1- .... 2- ....

② تُغطى الأسلاك في هذه الدائرة بطبقة من ....

(الألومنيوم – البلاستيك)



نشاط 8 البحث العملي: المواد الموصِّلة والمواد العازلة

1 التساؤل والتوقع

- كيف يُمكن أن تميِّز بين المواد الموصِّلة والمواد العازلة ؟

2 الأدوات والخطوات

- **الأدوات:** بطارية 9 فولت - سلكين معزولين (منزوع منهما 3 سم من الطبقة العازلة من كل طرف) - مصباح صغير - لفة شريط لاصق كهربي - مواد للاختبار (ورق الألومنيوم - عملة معدنية - مشبك ورق معدني - ملعقة معدنية - ملعقة خشبية - قماش).
- **الخطوات:**

① صِل دائرة كهربية باستخدام الأسلاك والمصباح والبطارية.
② صِل الجسم الذي تريد اختباره بالدائرة، كما بالشكل (1)، ثم لاحظ هل سيضيء المصباح أم لا؟
③ كرِّر الخطوة السابقة مع جسم آخر، كما بالشكل (2)، ثم مع باقي الأجسام تباعًا.
④ حدِّد المواد التي أضاء المصباح عند توصيلها، والمواد التي لم يضئ المصباح عند توصيلها.



(1)



(2)

3 الملاحظات والنتائج

- يضيء المصباح عند توصيل بعض المواد؛ لأنها سمحت بمرور التيار الكهربي خلالها بسهولة (مواد موصِّلة).
- لم يضئ المصباح عند توصيل المواد الأخرى؛ لأنها قاومت سريان التيار الكهربي خلالها (المواد العازلة).

المواد الموصِّلة	المواد العازلة
ورق الألومنيوم	المطاط
العملة المعدنية	الخشب
مشبك الورق المعدني	القماش

4 التحليل والاستنتاج

- **المواد الموصِّلة:** هي المواد التي تسمح بمرور الكهرباء خلالها.
- **المواد العازلة:** هي المواد التي لا تسمح بمرور الكهرباء خلالها بسهولة.

كيف تستخدم المواد الموصِّلة والمواد العازلة في منزلك لحمايتك من الصدمات الكهربية ؟

يتم تغطية الأسلاك الكهربية بالبلاستيك، وهو مادة عازلة تقاوم انتقال الكهرباء من السلك المعدني إلى أيدينا.

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الرابع

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يضيء المصباح في دائرة كهربية تحتوي على ملعقة من البلاستيك. ( )

② تصنع أسلاك الدوائر الكهربية من مواد موصِّلة مغطاة بطبقة من مواد عازلة. ( )

③ لا توجد علاقة بين الكهرباء والمغناطيسية. ( )

④ الملابس القطنية تعتبر موصِّلًا جيدًا للكهرباء. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① تسري الكهرباء بسهولة خلال ....

(أ) النحاس والخشب (ب) الحديد والمطاط (جـ) البلاستيك والزجاج (د) الألومنيوم والنحاس

② كلٌّ مما يلي يعتبر مواد موصِّلة للكهرباء **ما عدا** ....

(أ) الألومنيوم (ب) الحديد (جـ) المطاط (د) النحاس

③ يتمثَّل دور المواد العازلة في الدوائر الكهربية في ....

(أ) زيادة تدفق التيار (ب) توفير السلامة من مخاطر الكهرباء

(جـ) توصيل التيار بين أجزاء الدائرة (د) حماية البطارية من التلف

④ لا يسمح .... بمرور الكهرباء خلاله بسهولة.

(أ) مشابك الورق المعدنية (ب) ورق الألومنيوم (جـ) القماش (د) النحاس

3 أكمل باستخدام الكلمات الآتية:

① يمر التيار بسهولة خلال .... (الحديد – البلاستيك)

② يمر التيار الكهربي عبر المواد .... (الموصِّلة – العازلة)

③ الخشب من المواد .... للكهرباء. (الموصِّلة – العازلة)

④ المواد العازلة .... بسريان الكهرباء خلالها بسهولة. (تسمح – لا تسمح)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① المواد التي تسمح بمرور الكهرباء من خلالها. (..........................)

② حركة الشحنات الكهربية عبر الأسلاك الموصِّلة. (..........................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

قطعة حديد

① الأسلاك في هذه الدائرة مصنوعة من مادة .... لتسمح بتدفق الكهرباء.

(عازلة – موصِّلة)

② عند استبدال قطعة الحديد بقطعة مطاط فإن المصباح ....

(لن يضيء – سيضيء)



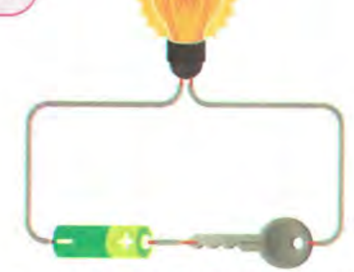
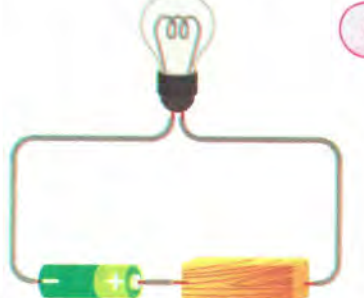
نشاط 9 اصنع دائرة كهربية

فَكِّرْ أكمل مما بين الأقواس:

① يمر التيار الكهربي عبر .... (البلاستيك - النحاس)

② المكعب الخشبي من المواد .... (العازلة - الموصِّلة)

- كما علمنا أن التيار الكهربي لا يتدفق عبر جميع أنواع المواد.
- تُصنف المواد تبعًا لقدرتها على التوصيل الكهربي إلى:

	المواد الموصِّلة	المواد العازلة
التعريف	مواد تسمح بسريان الإلكترونات خلالها بسهولة.	مواد لا تسمح بسريان الإلكترونات خلالها بسهولة.
أمثلة	المعادن (مثل: النحاس - الألومنيوم)	المطاط والخشب والبلاستيك
التوصيل بالدائرة	 إذا تم وضع مادة موصِّلة مثل مفتاح معدني في دائرة كهربية بها بطارية ومصباح؛ تسري الكهرباء، ويضيء المصباح.	 إذا تم وضع مادة عازلة مثل قطعة خشبية في دائرة كهربية بها بطارية ومصباح؛ لن تسري الكهرباء، ولن يضيء المصباح.

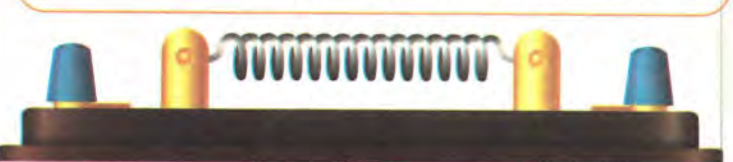
المقاوماتُ الكهربية

المقاومة الكهربية:

- هي مُكَون في الدائرة يُحد (يبطئ) من سريان التيار الكهربي.
- توجد المقاومات الكهربية في بعض الأجهزة، مثل: مُحمِّصات الخبز، والميكروويف، والفرن الكهربي.

أهمية المقاومة الكهربية:

- التحكم في مقدار التيار الكهربي المار في الدائرة عن طريق إبطاء سريان (تدفق) الإلكترونات عبر الدائرة الكهربية.
- الحدُّ من الأضرار التي تلحق بمكوِّنات الدائرة عند زيادة التيار الكهربي.



المقاومة الكهربية

نشاط 10 الدوائر الكهربية: التوصيل على التوالي والتوصيل على التوازي

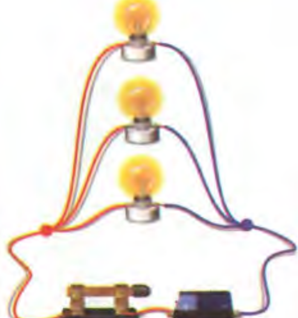
فكِّر اختر مما بين الأقواس:

① إذا احترق مصباح في دائرة مغلقة تحتوي على أربعة مصابيح موصَّلة في مسار واحد،
فإن باقي المصابيح .... (تنطفئ – تظل مضيئة)

② يتم توصيل المصابيح في منزلك في .... في الدائرة الكهربية. (مسار واحد – أكثر من مسار)

- كما تعلمنا توجد طريقتان لتوصيل الدائرة الكهربية هما: التوصيل على التوالي، والتوصيل على التوازي.



التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
مكوِّنات الدائرة	
يتكون كلاهما من مصدر طاقة، ومواد موصِّلة، وأكثر من حِمل كهربي. الحِمل الكهربي هو جهاز أو عنصر يستخدم الطاقة الكهربية، مثل: المصباح.	
كيفية التوصيل	
• يتم توصيل مكوِّنات الدائرة بمصدر الطاقة في مسار (فرع) واحد.	• يتم توصيل مكوِّنات الدائرة بمصدر الطاقة في أكثر من مسار (فرع).
• لا يتفرع التيار الكهربي.	• يتفرع التيار الكهربي.
• إذا تعطَّل أو توقَّف جهاز في الدائرة، فإن الدائرة بأكملها تتوقَّف عن العمل.	• إذا تعطَّل أو توقَّف جهاز في الدائرة، فإن الأجهزة الأخرى تستمر في العمل.
مثال	
	
عند توصيل ثلاثة مصابيح في الدائرة على التوالي، إذا تم إزالة أو إطفاء أو احتراق أحد المصابيح تصبح الدائرة مفتوحة وتنطفئ باقي المصابيح.	عند توصيل ثلاثة مصابيح في الدائرة على التوازي، إذا تم إزالة أو إطفاء أو احتراق أحد المصابيح تظل الدائرة مغلقة ولا تنطفئ باقي المصابيح.

توصيل الكهرباء في المنازل

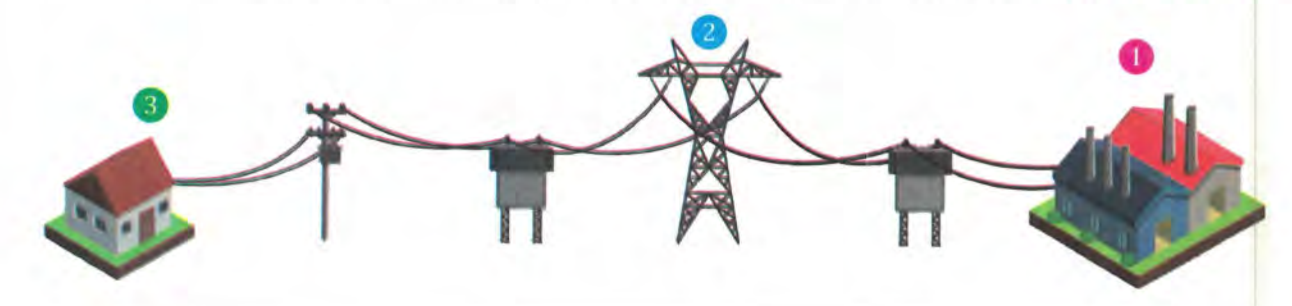
- تُوصل الدائرة الكهربية المنزلية على **التوازي**.
- يمكنك من خلال التوصيل على التوازي تشغيل الخلاط والثلاجة والتلفزيون في نفس الوقت، وإذا توقَّف إحداها عن العمل ستظل باقي الأجهزة تعمل بشكل جيد.



توزيع الكهرباء على المنازل

- يمكن اعتبار مدن وبلدان كاملة جزءًا من دائرة كهربية واحدة تتكوَّن من:

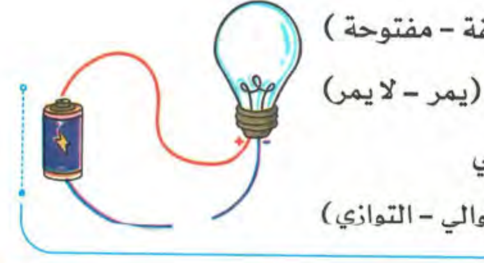
1. **مصدر الطاقة:** محطة توليد الكهرباء التي تحتوي على مولِّدات تدفع الكهرباء إلى الخارج.
2. **مُوصِّلات الطاقة:** خطوط الطاقة التي تنقل الكهرباء من محطة التوليد إلى أماكن الاستهلاك.
3. **الحمل الكهربي:** تشمل الأجهزة الكهربائية الموجودة في المنازل والشركات والمصانع.



علل تُوصَّل الدائرة الكهربية في المنزل على التوازي، ولا توصَّل على التوالي.

لأنه يسمح لكل جهاز ومصباح بالعمل بشكل مستقل دون التأثر بتلَف أو توقُّف أحد الأجهزة أو المصابيح الأخرى.

اختبر نفسك لاحظ الصورة ثم أكمل من بين القوسين:



1. الدائرة في الشكل المقابل .... (مغلقة - مفتوحة)
2. في هذه الدائرة .... التيار الكهربي . (يمر - لا يمر)
3. إذا تم استبدال السلك المقطوع بآخر سليم وإضافة مصباح آخر في نفس المسار فإن التوصيل في الدائرة يكون على .... (التوالي - التوازي)

نشاط 11 المغناطيسية والكهربية

فكِّر اخترمما بين الأقواس:

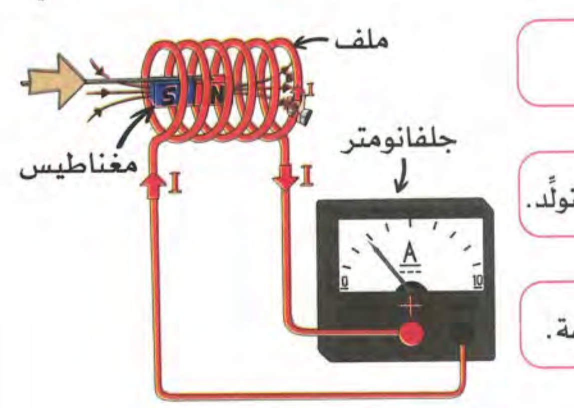
① ينتج .... عند سريان التيار الكهربي في السلك.
(قوة جاذبية – مجال مغناطيسي)

② تزداد القوة المغناطيسية عند .... عدد لفات السلك. (نقص – زيادة)

التأثير المتبادل بين المغناطيسية والكهربية

- قام أحد العلماء بتوليد تيار كهربي عن طريق تحريك مغناطيس داخل ملف (سلك ملفوف) على النحو التالي:

1. قام بلف سلك بإحكام حول أسطوانة مجوفة.
2. قام بتوصيل هذا السلك **بجلفانومتر** لقياس التيار الكهربي المتولِّد.
3. قام بتحريك المغناطيس بطرق مختلفة في أماكن مختلفة.



الطريقة	الملاحظة
عند وضع المغناطيس ساكنًا وبعيدًا عن الملف:	لا يتحرك مؤشر الجلفانومتر.
عند تحرك المغناطيس تجاه الأسطوانة وداخلها:	تحرك مؤشر الجلفانومتر مما يدل على تولُّد تيار كهربي.
عند تحرك المغناطيس بسرعة ذهابًا وإيابًا داخل الملف:	تحرك المؤشر بسرعة أكبر مما يدل على تولُّد تيار كهربي أكبر.
عند تحرك المغناطيس داخل ملف به عدد أكبر من الحلقات:	تحرك المؤشر بسرعة أكبر وازداد الجهد.

مما سبق نستنتج

- يدل تحرك مؤشر الجلفانومتر على تولد التيار الكهربي نتيجة حركة المغناطيس داخل الملف.
- يمكن زيادة التيار الكهربي والجهد المتولد في الملف عن طريق زيادة:

① سرعة حركة المغناطيس ② عدد حلقات (لفات) الملف

ملحوظة

- **أهمية التأثير الكهرومغناطيسي:** يُستخدم في المحركات الكهربية، والمولِّدات والمحولات الكهربية.
- الجلفانومتر: جهاز يُستخدم للاستدلال على مرور التيارات الكهربية الصغيرة.
- يُستخدم الجلفانومتر في قياس التيارات الكهربية الصغيرة.

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الخامس

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يتولد تيار كهربي عند وضع مغناطيس ساكن داخل ملف. ( )

② في التوصيل على التوازي تتصل مكوِّنات الدائرة بمصدر الطاقة في أكثر من مسار. ( )

③ تعتبر البطارية أحد أمثلة الحمل الكهربي. ( )

④ لا تتأثر الأجهزة المتصلة على التوالي وتظل تعمل عند إطفاء أحد الأجهزة. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① تُغطى أسلاك الكهرباء بطبقة من .... لأنه مادة عازلة.

(أ) الحديد (ب) الألومنيوم (جـ) البلاستيك (د) النيكل

② يمثِّل .... الحِمل الكهربي في الدائرة الكهربية.

(أ) سلك النحاس (ب) المفتاح الكهربي (جـ) البطارية (د) المصباح

③ يزداد التيار الكهربي المتولِّد من حركة مغناطيس داخل ملف عند ....

(أ) تقليل عدد حلقات الملف (ب) تحرك المغناطيس ببطء

(جـ) تحرك المغناطيس بسرعة (د) استبدال المغناطيس بآخر أصغر

④ عند وضع مقاومة في دائرة كهربية مغلقة فإن تدفق التيار ....

(أ) يزداد (ب) يقل (جـ) لا يتأثر (د) يتضاعف

3 أكمل مما بين القوسين:

① توصَّل الدوائر الكهربية في المنازل على .... (التوازي - التوالي)

② في الدوائر الموصَّلة على التوازي يتدفق التيار في .... (أكثر من مسار - مسار واحد)

③ تنتقل .... عبر موصِّلات تسمى خطوط الطاقة. (طاقة الوضع - الكهرباء)

④ يستخدم الجلفانومتر في قياس .... الصغيرة. (الكتل - التيارات الكهربية)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① المواد التي لا تسمح بسريان الإلكترونات خلالها بسهولة. (....................)

② مكوِّن من مكوِّنات الدائرة الكهربية يقلل من تدفق التيار الكهربي. (....................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① المصابيح في هذه الدائرة موصَّلة على .... (التوالي - التوازي)

② عند احتراق مصباح فإن المصابيح الأخرى .... (تنطفئ - لا تنطفئ)

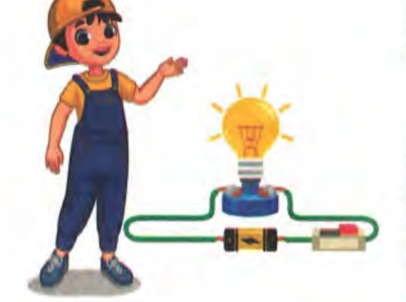





نشاط 12 سجِّل أدلة كعالم

1 التساؤل

- كيف تُعد الدائرة الكهربية نظامًا؟



2 الفرض

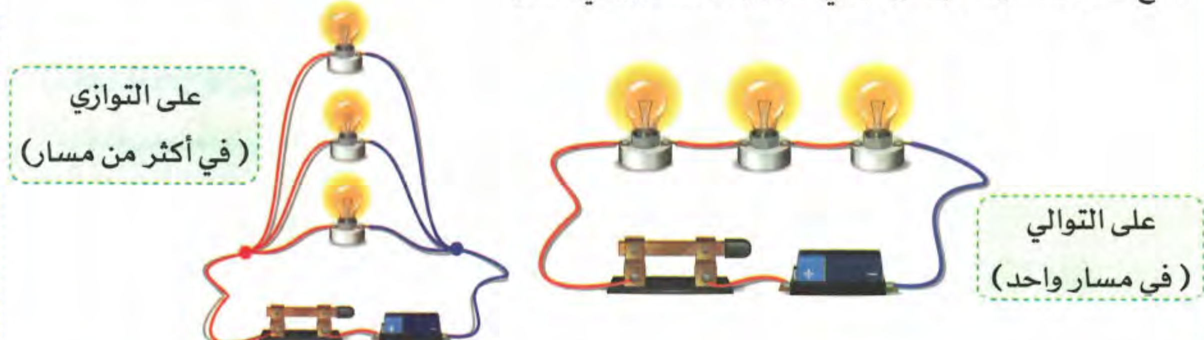
- تتكون الدائرة من عدة مكوِّنات متصلة معًا في مسار مغلق، وتعمل كنظام واحد لنقل الطاقة الكهربية.

3 الدليل

- عند تلف أو توقُّف أحد مكوِّنات نظام الدائرة الكهربية (مثل: البطارية أو الأسلاك) بحيث ينقطع التوصيل ويصبح المسار مفتوحًا؛ فإن باقي المكوِّنات تتوقَّف عن العمل.
- **مثال:** عند تلف مصباح كهربي في دائرة موصَّلة على التوالي تنطفئ باقي المصابيح.

4 التفسير العلمي

- يمثِّل التيار الكهربي تحرك **الإلكترونات** داخل مسار الدائرة الكهربية المغلق، وعندما يحدث تلف أو انقطاع في أحد مكوِّنات الدائرة ينتج عن ذلك فتح هذا المسار أمام حركة الإلكترونات؛ مما يتسبب في **توقف** سريانها.
- يجب أن تكون **جميع مكوِّنات الدائرة الكهربية مُوصَّلة للكهرباء**؛ حتى يتدفق التيار الكهربي من خلالها.
- تحتوي الدوائر الكهربية **الموصَّلة على التوالي** على مسار واحد لتدفق الإلكترونات، ويؤدي أي قطع في المسار إلى تعطل النظام بأكمله.
- في الدوائر الكهربية **الموصَّلة على التوازي** يعمل كل جهاز على مسار منفرد متصل بمصدر الطاقة؛ ولهذا إذا فُتح أحد المسارات فيمكن لباقي الأجهزة الاستمرار في العمل.





نشاط 13 كيفية صنع منظِّم ضربات القلب

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① القلب هو عضلة تنبض باستمرار وتضخ الدم. ( )

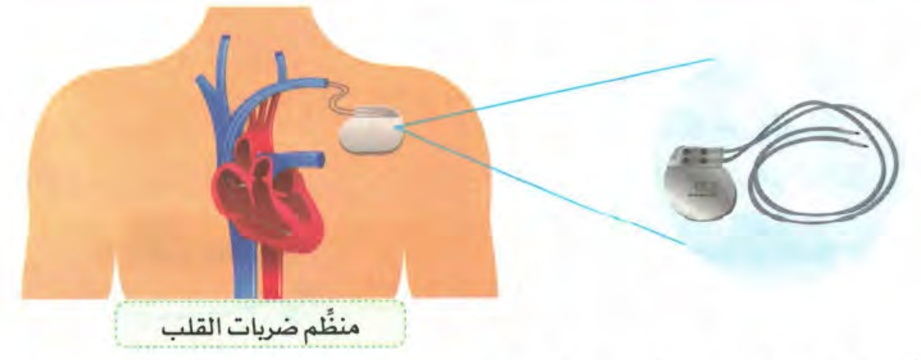
② لا يمكن زراعة دائرة كهربية داخل جسم الإنسان. ( )

منظِّم ضربات القلب

- **القلب** عضو مذهل، فهو عضلة تنبض باستمرار طوال فترة حياتنا.
- يحتوي القلب على **منظِّم ضربات طبيعي** ينتج تيارًا كهربيًّا يحفز عضلة القلب على الانقباض.
- عندما يتوقَّف المنظِّم الطبيعي عن العمل نحتاج إلى **منظِّم ضربات القلب الصناعي** للحفاظ على ضربات القلب بشكل طبيعي.



هو جهاز يعمل بالبطارية، يتم إدخاله في الصدر، ويحفز عضلة القلب على النبض على فترات منتظمة للمرضى الذين يعانون بطئًا في ضربات القلب، أو عدم انتظامها.



منظِّم ضربات القلب

- يُستخدم منظِّم ضربات القلب منذ أكثر من 60 عامًا.
- لصنع منظِّم ضربات القلب تحتاج إلى بطارية، وسلك موصِّل للكهرباء مغلَّف، ولوحة تحكُّم رئيسية.

مستقبل مُنظِّمات ضربات القلب

- يحتوي منظِّم ضربات القلب الصناعي على **هوائي (إيريال)** مدمج لإرسال المعلومات إلى الأطباء؛ ليتعرفوا على آلية (طريقة) عمل القلب.
- يزداد تطور هذه المُنظِّمات كل عام، ويقل حجمها أيضًا.
- يمكن للأطباء الآن وضع **منظِّم ضربات قلب صغير فعَّال** داخل القلب بأقل إجراء جراحي ممكن.

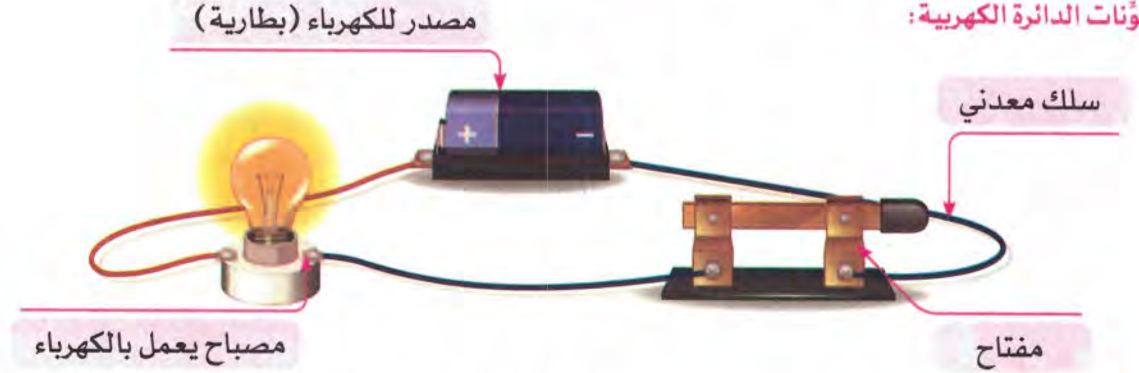
ملخص المفهوم

الدائرة الكهربية

هي مسار مغلق لنقل الطاقة الكهربية، وتُستخدم في تشغيل الأجهزة التي تعمل بالكهرباء.

تعمل كوحدة واحدة، أو نظام من مجموعة عناصر (الأسلاك والمكوِّنات الكهربية الأخرى) متصلة مع بعضها البعض.

• **مكوِّنات الدائرة الكهربية:**

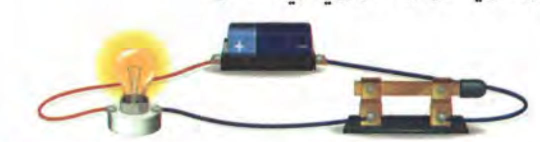


• **الكهرباء:** هي شكل من أشكال الطاقة، تنتج من سريان الشحنات الكهربية عبر موصِّل كهربي.

• **التيار الكهربي:** حركة الشحنات الكهربية (الإلكترونات) عبر موصِّل كهربي في مسار مغلق.

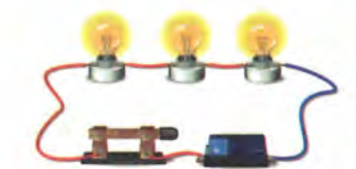
• لكي ينتقل التيار الكهربي في الدائرة الكهربية يجب أن:

① يكون مسار الدائرة **مغلقًا**. ② تتصل الدائرة **بمصدر للكهرباء**.

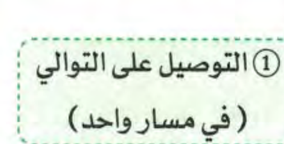
الدائرة المغلقة	الدائرة المفتوحة
• يتم غلق مفتاح الدائرة.	• يتم فتح مفتاح الدائرة.
• يكون مسار الدائرة متصلًا.	• يكون مسار الدائرة غير متصل.
• يسري التيار الكهربي في الدائرة.	• لا يسري التيار الكهربي في الدائرة.
	

• هناك طريقتان لتوصيل الدوائر الكهربية، هما:

① التوصيل على التوالي (في مسار واحد)



② التوصيل على التوازي (في أكثر من مسار)



• **يُفضَّل** توصيل الدوائر في المنشآت **على التوازي**؛ فإذا تعطَّل أحد مكوِّنات الدائرة عن العمل تظل الدائرة مغلقة وتعمل باقي المكوِّنات.



• يُصاب الشخص **بصدمة كهربية** عند لمس سلك غير معزول يسري به تيار كهربي.

• قد تسبب الصدمة الكهربية الوفاة.

	المواد الموصِّلة	المواد العازلة
التعريف	• مواد تسمح بسريان الإلكترونات خلالها بسهولة.	• مواد لا تسمح بسريان الإلكترونات خلالها بسهولة.
الأمثلة	• المعادن، مثل (النحاس والألومنيوم)	• المطاط والخشب والبلاستيك

• **منظم ضربات القلب:** هو جهاز يعمل بالبطارية، يتم إدخاله في الصدر، ويحفز عضلة القلب على النبض على فترات منتظمة للمرضى الذين يعانون من بُطء ضربات القلب أو عدم انتظامها.

• **الجاذبية الأرضية:** هي قوة سحب الأجسام لأسفل باتجاه مركز الأرض؛ تحافظ الجاذبية على ثبات الأجسام على سطح الأرض.

• **العوامل التي تتوقَّف عليها قوة الجاذبية:**

① كتلة الجسم ② المسافة

• **القوة المغناطيسية:** قوة تنشأ بين المغناطيس ومواد معينة بالقرب منه.

• يُستخدم المغناطيس في المولِّدات والمحرِّكات وأجهزة الكمبيوتر.

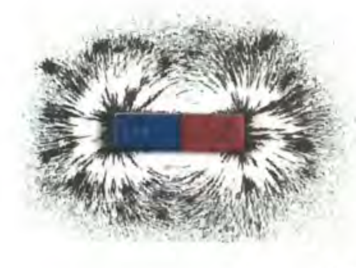
• قد يتجاذب المغناطيس أو يتنافر مع مغناطيس آخر.

• تنقسم المواد حسب قدرتها على الانجذاب إلى المغناطيس إلى:

	المواد المغناطيسية	المواد غير المغناطيسية
التعريف	• هي المواد التي تنجذب للمغناطيس.	• هي المواد التي لا تنجذب للمغناطيس.
الأمثلة	• الحديد والنيكل	• الخشب والألومنيوم والبلاستيك

• جميع المواد المغناطيسية من المعادن، ولكن ليست كل المعادن تنجذب للمغناطيس.

• تزداد قوة المغناطيس بزيادة حجمه.



• **المجال المغناطيسي** حيِّز حول المغناطيس تظهر فيه آثار القوة المغناطيسية.

• إذا تمَّ لف سلك يمر به تيار كهربي حول قالب معدني، مثل: مسمار صلب؛ يصبح المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربي أقوى.

• يتولَّد تيار كهربي عند تحريك مغناطيس داخل ملف.

• يزداد التيار الكهربي والجهد المتولِّد في الملف نتيجة حركة المغناطيس عن طريق زيادة:

① سرعة حركة المغناطيس في الملف

② عدد حلقات (لفات) الملف

1 اختر الإجابة الصحيحة :

① يتوقَّف تدفُّق التيار الكهربي في الدائرة عند ....

(أ) غلق الدائرة (ب) تدفق الإلكترونات (جـ) إضاءة المصباح (د) فتح الدائرة

② سريان الإلكترونات خلال الأسلاك في مسار مغلق يسمى ....

(أ) الدائرة الكهربية (ب) العزل الكهربي (جـ) الجذب المغناطيسي (د) التيار الكهربي

③ أيٌّ مما يلي يعتبر مواد مغناطيسية وموصِّلة للكهرباء؟

(أ) النحاس والألومنيوم (ب) الألومنيوم والحديد

(جـ) الحديد والمطاط (د) الحديد والنيكل

④ جُسيمات صغيرة تتدفق في الموصِّلات هي ....

(أ) الجزيئات (ب) الإلكترونات (جـ) الذَّرات (د) الحبيبات

⑤ من العوامل التي تتوقَّف عليها قوة الجاذبية ....

(أ) السرعة (ب) الكتلة (جـ) الزمن (د) الحجم

⑥ عند احتراق أحد المصابيح المتصلة على التوالي .... باقي المصابيح .

(أ) تزداد إضاءة (ب) تقل إضاءة (جـ) لا تتأثر (د) تنطفئ

⑦ أيٌّ مما يلي من المواد غير المغناطيسية؟

(أ) دبابيس مكتبية (ب) بُرادة حديد

(جـ) ملعقة نحاسية (د) مسمار حديد

⑧ يُصنع مقبض المفك الكهربي من البلاستيك لأنه ....

(أ) عازل للكهرباء (ب) موصِّل للكهرباء

(جـ) يتمتع بالمرونة (د) خفيف الوزن

⑨ مصدر الطاقة في الدائرة الكهربية هو ....

(أ) المفتاح (ب) البطارية (جـ) الأسلاك (د) المصباح

⑩ تزداد قوة الجاذبية كلما زادت ....

(أ) المسافة بين الجسم ومركز الأرض (ب) كتلة الجسم

(جـ) سرعة الجسم (د) مساحة الجسم

⑪ تسقط الأجسام على الأرض بسبب قوة ....

(أ) الكهربية (ب) المغناطيسية (جـ) الجاذبية (د) الدفع

2 أكمل العبارات الآتية باستخدام الكلمات بين القوسين:

① يسحب المغناطيس المواد عن طريق .... (قوة الاحتكاك – القوة المغناطيسية)

② كلما قلت المسافة بين الجسم ومركز الأرض .... قوة الجاذبية. (قلت – ازدادت)

③ تكون الدائرة مفتوحة عندما تكون أجزاؤها .... معًا. (متصلة – غير متصلة)

④ تُغطى أسلاك الكهرباء بمادة .... (الحديد – البلاستيك)

⑤ يضيء المصباح في الدائرة الكهربية .... (المفتوحة – المغلقة)

⑥ تنتقل الإلكترونات عبر سلك مصنوع من .... في الدائرة الكهربية. (البلاستيك – النحاس)

⑦ عند انطفاء مصباح في دائرة متصلة على .... تنطفئ جميع المصابيح. (التوالي – التوازي)

⑧ تبطئ .... الكهربية من تدفق الإلكترونات في الدائرة الكهربية. (المقاومة – الأسلاك)

⑨ يعتبر الخشب من المواد .... (المغناطيسية – غير المغناطيسية)

⑩ تسمح المواد .... للكهرباء بسريان التيار الكهربي خلالها. (العازلة – الموصِّلة)

3 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① قوة جذب المغناطيس للمواد البعيدة عنه أكبر من قوة جذبه للمواد القريبة منه. ( )

② عند مرور تيار كهربي في سلك معزول ينشأ حوله مجال مغناطيسي. ( )

③ من مكوِّنات الدائرة الكهربية البطارية والمفتاح الكهربي. ( )

④ عند احتراق مصباح في دائرة موصَّلة على التوازي تنطفئ جميع المصابيح. ( )

⑤ يسري التيار الكهربي في الدائرة الكهربية المفتوحة. ( )

⑥ النحاس من المواد المغناطيسية. ( )

⑦ تدور التوربينات عند اندفاع ماء السدود فتتولد الكهرباء من المولِّدات. ( )

⑧ لا بد أن تكون أجزاء الدائرة الكهربية متصلة معًا لكي تتدفق الإلكترونات. ( )

⑨ تسمح المواد العازلة بسريان الكهرباء خلالها. ( )

⑩ تستخدم المواد العازلة في صناعة مقابض أدوات الكهرباء. ( )

⑪ جسم الإنسان رديء التوصيل للكهرباء. ( )

⑫ عندما يكون المفتاح في الدائرة الكهربية مفتوحًا تكون الدائرة مغلقة. ( )

⑬ تحدث الصدمة الكهربية عند لمس سلك غير معزول يسري فيه تيار كهربي. ( )

⑭ يمكن رؤية المجال المغناطيسي. ( )

⑮ يسحب المغناطيس مشابك الورق المعدنية بقوة التنافر. ( )

⑯ تسمح المعادن بانتقال الإلكترونات خلالها. ( )

4 اختر من العمود (أ) ما يناسب العمود (ب):

(أ)	(ب)
① المغناطيس	(أ) يحوِّل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية
② المولِّد الكهربي	(ب) يجذب المواد المصنوعة من الحديد
③ المفتاح الكهربي	(جـ) مصدر الكهرباء في الدائرة الكهربية
④ البطارية	(د) يتحكم في فتح وغلق الدائرة الكهربية

5 اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية:

① تدفق الإلكترونات في مسار مغلق داخل الدائرة الكهربية. (......................)

② طريقة لتوصيل الدوائر الكهربية، إذا احترق أحد المصابيح فيها لا تنطفئ المصابيح الأخرى. (......................)

③ النمط الذي تشكله بُرادة الحديد بالقرب من المغناطيس. (......................)

④ القوة التي تسمح للمغناطيس بجذب المواد المصنوعة من الحديد. (......................)

⑤ مسار مغلق لحركة التيار الكهربي. (......................)

⑥ مادة تسمح بسريان التيار الكهربي خلالها. (......................)

⑦ مواد لا تتدفق الإلكترونات خلالها بسهولة. (......................)

6 قارن بين:

①

وجه المقارنة	المواد الموصِّلة للكهرباء	المواد العازلة للكهرباء
التعريف	..........(أ)..........	..........(ب)..........
مثال	..........(جـ)..........	..........(د)..........

②

وجه المقارنة	المواد المغناطيسية	المواد غير المغناطيسية
التعريف	..........(أ)..........	..........(ب)..........
مثال	..........(جـ)..........	..........(د)..........

7 أكمل العبارات الآتية:

① يحيط بالمغناطيس منطقة تسمى .... يجذب فيها المواد المغناطيسية المحيطة به.

② من أمثلة المواد الموصِّلة للكهرباء.............................. .

③ تتكون الدائرة الكهربية من أسلاك ومصباح ومفتاح ومصدر للكهرباء يسمى.............................. .

④ المواد.............................. تقاوم انتقال الكهرباء خلالها.

8 لاحظ الأشكال، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

① الأشكال التالية توضِّح مكوِّنات الدائرة الكهربية:



أسلاك كهرباء
(1)



بطارية
(2)



مصباح
(3)

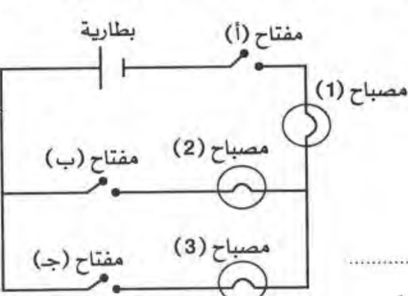


مفتاح كهربي
(4)

(أ) مصدر الكهرباء في الدائرة يمثله الشكل رقم..................

(ب) المكون في الشكل رقم (1) مصنوع من مادة......................... تسمح بسريان الكهرباء خلاله. (عازلة - موصِّلة)

(جـ) وظيفة الجزء رقم (4) ....



② لاحظ الدائرة الكهربية المقابلة، ثم أجب:

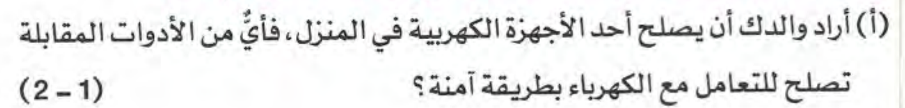
(أ) عند إغلاق المفاتيح (أ، ب، جـ) تضيء المصابيح ....

(ب) عند فتح المفتاح (ب) فقط تضيء المصابيح ....

(جـ) لكي يضيء المصباح (3) يجب غلق المفتاح (أ) والمفتاح ....

(د) عند فتح المفتاح (أ) تنطفئ جميع المصابيح في الدائرة الكهربية. فسِّر ذلك.

③ الأشكال المقابلة لأدوات نستخدمها في حياتنا. لاحظها ثم أجب:



(أ) أراد والدك أن يصلح أحد الأجهزة الكهربية في المنزل، فأيٌّ من الأدوات المقابلة تصلح للتعامل مع الكهرباء بطريقة آمنة؟ (1 - 2)

(ب) اذكر سبب اختيارك.



(1) (2)

9 أجب عن الأسئلة الآتية:

① ماذا يحدث عند: لمس سلك غير معزول يمر به تيار كهربي؟

• ....

② انكسر كوب زجاجي، فاقترحت مريم جمع بقاياه المتناثرة على الأرض بالمغناطيس.

(أ) هل توافق مريم في رأيها؟ ◯ نعم ◯ لا

(ب) وضِّح السبب في رأيك.

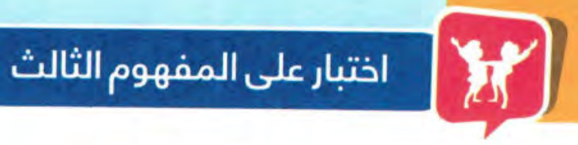
• ....

③ تصنع أسلاك الكهرباء من مادة النحاس أو الألومنيوم. وضِّح السبب.

• ....

④ ماذا يحدث إذا تم لف سلك يمر به تيار كهربي حول مسمار من الحديد؟

• ....



15 اختبار على المفهوم الثالث

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تحوِّل المولِّدات الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية. ( )

② كلما زادت كتلة الأجسام قلت قوة الجاذبية. ( )

③ من مكوِّنات الدائرة الكهربية البطارية والمفتاح الكهربي. ( )

④ في الدائرة الموصَّلة على التوازي عند إطفاء مصباح تظل باقي المصابيح مضيئة. ( )

(ب) اذكر وظيفة المقاومة الكهربية في الدائرة.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① من المواد المغناطيسية ....

(أ) النحاس (ب) النيكل (جـ) الخشب (د) الزجاج

② كلٌّ مما يلي مواد تسمح بسريان التيار الكهربي خلالها بسهولة ما عدا ....

(أ) مشبك الورق المعدني (ب) جسم الإنسان

(جـ) دبابيس المكتب المعدنية (د) الزجاج

③ استبدال المفتاح الكهربي بقطعة من المطاط في دائرة كهربية يسبِّب ....

(أ) غلق الدائرة (ب) تدفق التيار (جـ) فتح الدائرة (د) إضاءة المصباح

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① طريقة توصيل للدائرة الكهربية يتحرك خلالها التيار الكهربي في مسار واحد. (......................)

② شحنات كهربية صغيرة تتحرك داخل الأسلاك في الدائرة الكهربية. (......................)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① المواد .... تسمح بتدفق الكهرباء خلالها.

② يتحكم .... في ضبط درجة حرارة الثلاجات آليًّا.

③ يراعى أن تكون أسلاك الدائرة الكهربية مغطاة بمادة عازلة حتى لا يُصاب الإنسان بـ .... عند لمسها.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① يوضِّح الشكل مخطط المجال .... (الكهربي - المغناطيسي)

② تستخدم بُرادة .... في تخطيط هذا المجال. (الحديد - الألومنيوم)

تدريبات الكتاب المدرسي على الوحدة الأولى

1 اختر الإجابة الصحيحة:

① أيٌّ مما يلي يُعد ترتيبًا من الأكثر تعقيدًا إلى الأبسط؟

(أ) خلية، نسيج، عضو، جهاز (ب) نسيج، خلية، جهاز، عضو

(جـ) جهاز، عضو، نسيج، خلية (د) جهاز، نسيج، خلية، عضو

② تدخل العناصر الغذائية والأكسجين إلى الخلايا عن طريق ....

(أ) غشاء الخلية (ب) الميتوكوندريا (جـ) الريبسومات (د) النواة

③ أيٌّ من التراكيب التالية موجود في كلٍّ من الخلايا النباتية والحيوانية؟

(أ) غشاء الخلية (ب) جدار الخلية

(جـ) فجوة عصارية كبيرة مليئة بالماء (د) البلاستيدة الخضراء

④ مركز التحكم في الخلية، والمسئول عن الانقسام الخلوي هو ....

(أ) الميتوكوندريا (ب) النواة (جـ) جهاز جولجي (د) البلاستيدة الخضراء

⑤ أيٌّ مما يلي في ورقة نبات السنط وغير موجود في الإنسان؟

(أ) جدار الخلية (ب) الميتوكوندريا (جـ) غشاء الخلية (د) السيتوبلازم

⑥ عندما تعمل عضلتان معًا للقيام بحركة، فإن إحدى هذه العضلات .... بينما الأخرى ....

(أ) تتحرك، تظل ثابتة (ب) تنقبض، تنبسط (جـ) تظل ثابتة، تنبسط (د) تظل ثابتة، تنقبض

⑦ أي العضلات الآتية إرادية الحركة؟

(أ) عضلات المعدة (ب) عضلات الأمعاء الدقيقة

(جـ) عضلات المريء (د) عضلات الرقبة

⑧ ما مجموعة الأعضاء التي يستخدمها الجسم لنقل الغازات داخل الجسم وخارجه؟

(أ) القلب، والأوردة، والشرايين

(ب) الأنف، والقصبة الهوائية، والرئتان

(جـ) العضلات، والعظام

(د) البنكرياس، والحويصلة الصفراوية، والغدة الدرقية

⑨ ما الأجهزة التي تشارك في القيام بعملية الإخراج؟

(أ) الجهاز التنفسي، والجهاز الدوري، والجهاز الهضمي

(ب) الجهاز البولي، والجلد، والجهاز التنفسي

(جـ) الجهاز الدوري، والجلد، والجهاز العصبي

(د) الجهاز العصبي، والجهاز التنفسي، والجهاز الهضمي

⑩ ما هي النفرونات؟

(أ) أوعية تحتجز البول قبل خروجه من الجسم

(ب) هو المكان الذي يخرج منه البول خارج الجسم

(جـ) هي الأعضاء المسئولة عن تفتيت الطعام إلى أجزاء صغيرة

(د) وحدات مجهريَّة تعمل على ترشيح الدم واستخلاص البول

⑪ مرض السكر هو اضطراب في الغُدد الصماء، فالأشخاص الذين يعانون من مرض السكر، يعجز/ تعجز .... لديهم عن إنتاج ما يكفي من الإنسولين.

(أ) الحويصلة الصفراوية (ب) غدة درقية (جـ) البنكرياس (د) الأمعاء الدقيقة

⑫ العوامل التى تتوقف عليها قوة الجاذبية هي ....، ....

(أ) الكتلة والشكل (ب) الحجم والشكل (جـ) الكتلة والحجم (د) المسافة والكتلة

⑬ من المواد العازلة للكهرباء ....

(أ) المطاط (ب) الحديد (جـ) النحاس (د) الألومنيوم

⑭ عند استبدال قطعة خشب بدلًا من قطعة ألومنيوم في دائرة كهربية يسبِّب ذلك ....

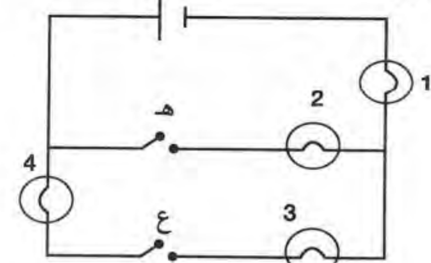
(أ) سريان التيار (ب) فتح الدائرة (جـ) غلق الدائرة (د) إضاءة المصباح

⑮ من شروط إضاءة المصباح في الدائرة الكهربية ....

(أ) وجود بطارية في الدائرة (ب) أن يكون المفتاح مُغلقًا

(جـ) عدم وجود مادة عازلة في مسار الدائرة (د) جميع ما سبق

⑯ أيُّ المصابيح تضيء عند إغلاق المفتاح (ع) في الدائرة الكهربية الآتية؟



(أ) (3 – 4) (ب) (1 – 3 – 4)

(جـ) (1 – 2) (د) (1 – 2 – 3)

2 أكمل باستخدام بنك الكلمات التالية:

(غشاء الخلية – عضيات – أعضاء – جدار خلوي – الدوري – الهضمي – الكلى – المثانة)

① يحيط بغشاء بعض الخلايا ....

② التراكيب الصغيرة الموجودة داخل الخلية تسمى ....

③ يتكون الجهاز في جسم الإنسان من مجموعة ....

④ يسمح .... بدخول وخروج الماء للخلايا للحفاظ على توازن المياه على جانبيه.

⑤ تتسارع نبضات القلب في الجهاز .... عند الشعور بالخوف.

⑥ تعمل .... في الجهاز البولي على تنقية الدم.

3 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① مجموعة من الأعضاء التى تعمل معًا لأداء وظيفة معينة. (.........................)

② جهاز يُستخدم في فحص الأشياء الدقيقة. (.........................)

③ النمط الذي تشكّله بُرادة الحديد بالقرب من المغناطيس. (.........................)

④ جهاز يُفرز الهرمونات التي تحفز باقي أجهزة الجسم للاستجابة. (.........................)

⑤ شحنات كهربية صغيرة تتحرك داخل الأسلاك في الدائرة الكهربية المغلقة. (.........................)

4 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① جميع الخلايا تتكون من عُضيات يؤدي كلٌّ منها وظيفة مختلفة. ( )

② يتكون النسيج من مجموعة خلايا متشابهة. ( )

③ يتم تخزين الماء والفضلات في الفجوة العصارية. ( )

④ تتشابه الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية تمامًا في التركيب. ( )

⑤ جميع الخلايا الحية تحتوي على بلاستيدات خضراء. ( )

⑥ لا يستجيب المخ عند الشعور بالتوتر. ( )

⑦ يعمل كلُّ جهاز في الجسم منفردًا عند التعرض للخطر. ( )

⑧ يتم التخلص من العَرق عن طريق الرئتين. ( )

⑨ يقوم الجلد بإخراج العَرق من خلال المسام. ( )

⑩ تعمل عضلات الجسم معًا في الوقت نفسه. ( )

⑪ يستطيع الإنسان التحكم في حركة الدم في جسمه. ( )

⑫ الخلايا العضلية عبارة عن ألياف قصيرة تسمح بالحركة وتخزين وإطلاق الطاقة. ( )

5 اختر من العمود (أ) ما يناسب العمود (ب):

(أ)	(ب)
① جهاز الإخراج	(أ) تعمل على إفراز الهرمونات في الجسم
② الغدد الصماء	(ب) يعمل على تنقية الدم وإخراج فضلات الجسم
③ الجهاز العضلي الهيكلي	(جـ) يعمل على انقباض الأنسجة وتحريك الجسم
	(د) تعمل على نقل الغازات من خلال الأوعية الدموية

تدريبات سلاح التلميذ على الوحدة الأولى

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تسبح العُضيات داخل الخلية في النواة. ( )

② إذا تلفت إحدى المصابيح الموصَّلة في دائرة على التوازي تنطفئ باقي المصابيح. ( )

③ من أعضاء الإخراج الجلد والكليتان. ( )

④ يحوِّل المولِّد الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية. ( )

⑤ عندما تكون متوترًا تنبسط عضلاتك وتقل ضربات قلبك. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① تتحكم .... في الوظائف داخل الخلية.

(أ) الفجوة العصارية (ب) الغشاء البلازمي (جـ) النواة (د) البلاستيدة الخضراء

② الوحدات المجهرية التي ترشِّح الدم من المواد الضارة في الكلى هي ....

(أ) الأوردة (ب) الشرايين (جـ) النفرونات (د) المسام

③ كلٌّ مما يلي يسمح بانتقال الكهرباء خلاله، ما عدا ....

(أ) النحاس (ب) الألومنيوم (جـ) الحديد (د) الخشب

④ العُضيات المسئولة عن إطلاق الطاقة في الخلية هي ....

(أ) البلاستيدات الخضراء (ب) الشبكة الإندوبلازمية

(جـ) الميتوكوندريا (د) الغشاء البلازمي

⑤ يتجمع البول داخل .... حتى يتم التخلص منه.

(أ) الكلية (ب) المثانة (جـ) المستقيم (د) الكبد

3 أكمل العبارات الآتية باستخدام الكلمات بين القوسين:

① عند لمس سلك غير معزول تسري به الكهرباء تُصاب بـ.................... كهربية. (صدمة - حرائق)

② يوجد في الخلية النباتية والحيوانية .... (غشاء الخلية - الجدار الخلوي)

③ تُفرز الهرمونات من .... (الجهاز الإخراجي - الغدد الصماء)

④ يمكن التحكم في حركة العضلات .... (الإرادية - اللاإرادية)

4 اكتبْ وظيفة كلٍّ من:

① الأمعاء الدقيقة ....

② المواد العازلة ....

③ الميكروسكوب ....

5 اكتب المصطلح العلمي:

① عُضيات تغلِّف المواد وتنقلها خارج الخلية. (......................)

② نوع من المواد الإخراجية يتكون من استهلاك البروتينات. (......................)

③ المنطقة التي تحيط بالمغناطيس وتظهر فيها آثار قوته المغناطيسية. (......................)

④ شحنات كهربية صغيرة تتدفق خلال الأسلاك في الدائرة الكهربية. (......................)

⑤ مادة مخصصة لتخزين الطاقة بواسطة الكبد والعضلات. (......................)

6 علل لما يأتي:

① يزداد التيار الكهربي المار في الدائرة الكهربية بعد نزع المقاومة الكهربية.

• ....

② البراز لا يعتبر من المواد الإخراجية.

• ....

③ أهمية العضلات في الجسم.

• ....

④ أهمية الجاذبية الأرضية.

• ....

7 أجب عمّا يلي:

① لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أجب:

(2) (3) (1)

① الدائرة في الشكل موصَّلة على ....

② يشير الجزء (2) إلى ....

③ الجزء الذي تتدفق فيه الإلكترونات كما يتدفق الماء في الأنابيب هو ....

④ يتحكم .... في فتح وغلق الدائرة الكهربية، بينما يتحكم .... في دخول وخروج المواد في الخلية الحية.

⑤ مصدر الطاقة في الدائرة الكهربية هي ....، بينما مصدر إطلاق الطاقة في الخلية الحية هي عضية ....

② لاحظ الشكلين (1)، (2)، ثم أجب:

(أ) (ب) (1) (ج) (2)

① الشكل (1) يوضِّح الجهاز ....

② الجزء (ب) يشير إلى ....

③ الجزء (أ) يفرز .... و .... على الطعام ليهضمه.

④ الجزء (ج) في الشكل (2) له دور كبير في عمليتي .... (الهضم والتنفس – التنفس والإخراج)

⑤ تساعد عضلة .... الجزء (ج) في أداء وظيفته.

اختبار 1 على الوحدة الأولى

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يسمح غشاء الخلية بمرور المواد من وإلى الخلية. ( )

② يتكون البول من ماء ويوريا وفضلات أخرى. ( )

③ ينقل الجهاز الدوري الغذاء والأكسجين والهرمونات عن طريق الدم. ( )

④ تعمل المقاومة الكهربية على زيادة تدفق التيار في الدائرة. ( )

(ب) ماذا يحدث عند: تقريب ساق ألومنيوم من مغناطيس؟ فسِّر إجابتك.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① يُستخدم صبغ أزرق الميثيلين لتوضيح جزء محدد من الخلية تحت الميكروسكوب هو ....

(أ) الغشاء البلازمي (ب) الجدار الخلوي (جـ) النواة (د) السيتوبلازم

② عند فصل أحد المصابيح الموصَّلة في الدائرة الكهربية على التوالي .... باقي المصابيح.

(أ) تقل إضاءة (ب) تزيد إضاءة (جـ) لا تتأثر (د) تنطفئ

③ الميتوكوندريا تحوِّل السكر إلى ....

(أ) بروتين (ب) أملاح (جـ) نشويات (د) طاقة

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① مواد تسمح بانتقال التيار الكهربي خلالها بسهولة. (..........................)

② عضلات تلقائية الحركة لا يمكن التحكم فيها. (..........................)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① تعتبر .... عضو الإخراج المسئول عن التخلص من الفضلات الغازية.

② تتميز الخلية النباتية بوجود الجدار الخلوي و ....

③ تُغطى أسلاك الكهرباء بالبلاستيك؛ لأنه مادة .... للكهرباء.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أجب:

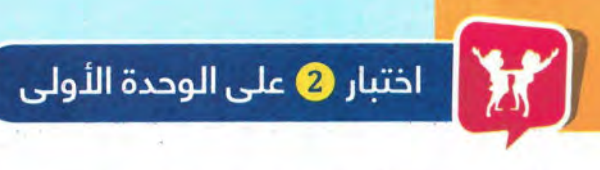
(أ)

① ما هو الجزء (أ) الناقص في هذه الدائرة حتى يضيء المصباح؟

....

② اذكر وظيفة هذا الجزء.

....



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① أول من اكتشف الخلية العالم روبرت هوك. ( )

② عضلة القلب من العضلات الإرادية. ( )

③ تتكامل كل أجهزة الجسم عند التعرُّض للخطر. ( )

④ يعتبر البراز من المواد الإخراجية التي تنتج عن أنشطة الخلايا. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: تعتبر الكلية من أعضاء الإخراج.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① العُضية التي تنظم أنشطة الخلية هي ....

(أ) الفجوة العصارية (ب) البلاستيدة الخضراء (جـ) النواة (د) جهاز جولجي

② يرسل الجهاز .... إشارات لأجهزة الجسم أثناء الاستجابة أو الهروب من خطر ما.

(أ) الهضمي (ب) الدوري (جـ) التنفسي (د) العصبي

③ يعتبر .... من المواد المغناطيسية.

(أ) النحاس (ب) الخشب (جـ) الورق (د) الحديد

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① حركة الشحنات الكهربية داخل الأسلاك. (........................)

② عضو الجهاز الهضمي الذي يبدأ فيه امتصاص الطعام المهضوم. (........................)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① يتدفق التيار في أكثر من مسار في الدوائر الموصَّلة على ....

② يتكون النسيج من مجموعة .... وهي وحدة بناء الكائنات الحية.

③ يعتبر الخشب والبلاستيك من المواد .... للكهرباء.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

(أ)

① وظيفة الجزء (أ) هي .... (تخزين الماء - تحديد شكل الخلية)

② هذه الخلية قد تكون جزءًا من .... (جسم سمكة - ثمرة موز)



مشروع الوحدة الأولى نظام داعم



◂ روَّاد الفضاء:

- يخضع روَّاد الفضاء لتدريب بدني مكثَّف وفحص قبل إرسالهم إلى الفضاء؛ وذلك بسبب اختلاف ظروف الحياة والجاذبية.
- لا يتأثر روَّاد الفضاء بالجاذبية بنفس الطريقة التي يتأثرون بها على الأرض، بل يكونون في منطقة تسمى الجاذبية الصغرى، حيث ينعدم تأثير قوة الجاذبية تقريبًا.

لذلك توجد أنظمة داعمة على متن محطة الفضاء الدولية، وفي البِدل الفضائية؛ للمساعدة على تلبية احتياجات روَّاد الفضاء.

◂ المشكلة:

- تضرُّر أجهزة جسم روَّاد الفضاء من نقص الجاذبية، وذلك على النحو التالي:

① الجهاز الدوري:

- يُعاني معظم روَّاد الفضاء من دوَار الفضاء (وهو مشابه لشعور الدوَار الذي قد يحدث لبعض البشر عند ركوب السيارة) أثناء التكيف مع بيئة الجاذبية الصغرى.
- يتأثر تدفق الدم من القلب إلى باقي أجزاء الجسم؛ هذا لأن الجاذبية تساعد على تدفق الدم بسهولة إلى الأطراف وبقية أجزاء الجسم.

② الجهاز الحركي (العضلي الهيكلي):

- تتأثر عظام وعضلات روَّاد الفضاء؛ لأن الرواد يسبحون في الفضاء، وبالتالي لا يوجد أي تأثير أو مقاومة للجاذبية على العظام والعضلات؛ مما يؤدي إلى تغيرات في هيكل العظام وفقد المعادن، وضعف العضلات وفقد كتلتها.
- لحماية الجهاز الحركي يجب أن يمارس روَّاد الفضاء الرياضة لمدة ساعتين ونصف يوميًا للتخفيف من هذه التأثيرات.

◂ الحل:

- تصميم منتج إبداعي جديد، يساعد روَّاد الفضاء المستقبليين على تقليل التأثيرات السلبية الواقعة على أنظمة (أجهزة) الجسم المختلفة أثناء تواجدهم في محطة الفضاء الدولية.

فكرة للتصميم:

- تصميم نموذج جهاز رياضي يسمَّى الممشى الفضائي "Spacewalker" لمساعدة روَّاد الفضاء في التغلب على مشكلة نقص الجاذبية.

الهدف من التصميم:

- توفير وسيلة آمنة وفعَّالة لروَّاد الفضاء لممارسة التمارين البدنية، مثل المشي والجري، لتعزيز اللياقة البدنية وتقوية العضلات والعظام في ظروف الجاذبية المنخفضة.

المواد المطلوبة:

ورق مقوى - مقص - أقلام ألوان - مادة لاصقة - أسلاك رفيعة - خيط مطاط سميك - أعواد خشبية - قطعة صغيرة من الصوف أو القماش الخشن.

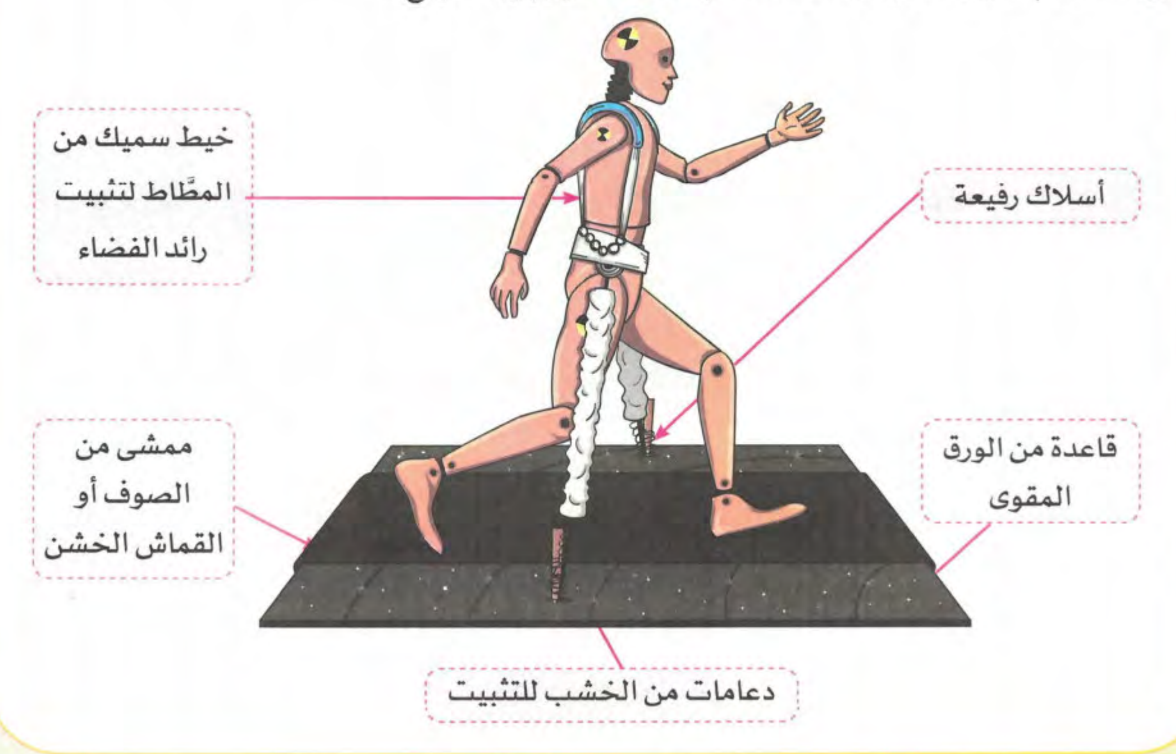
الخطوات:

① صمِّم قاعدة مساحة (30 × 30) سم باستخدام الورق المقوى، وغلِّفها من المنتصف بقطعة القماش الخشن لتصميم المسار.

② استخدم الأسلاك الرفيعة والأعواد الخشبية لصنع هيكل الممشى الفضائي Spacewalker بحيث يتم تثبيت رائد الفضاء عليه باستخدام خيط المطاط، كما بالشكل.

③ استخدم الغراء لتثبيت الأجزاء معًا.

④ استخدم الأوراق الملوَّنة واللاصقات لإضافة تفاصيل إلى النموذج.





الوحدة الثانية

الحصول على الطاقة

أهداف الوحدة

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة، تكون قادرًا على أن:

1. تستنتج تأثير الطاقة الحرارية على حركة الجزيئات في حالات المادة المختلفة.
2. تستنتج تأثير الحرارة على خصائص المادة وحركة الجزيئات.
3. تحلِّل كيفية نقل الحرارة عبر التوصيل والحمل والإشعاع الحراري؛ لفهم آلية انتقال الطاقة.
4. تُميِّز بين المواد المُوصِّلة والمواد العازلة للحرارة، من خلال تحديد قدرتها على توصيل الحرارة.
5. تُوظِّف فهم كيفية نقل الطاقة في ابتكار مواد جديدة للتغلُّب على مختلف التحدِّيات.



حقائق علمية درستها:

يؤدي اكتساب أو فقد الحرارة إلى تغيُّر حالات المادة، مثل:

تغيُّر حالة الماء: الثلج ← (اكتساب حرارة / فقد حرارة) → الماء ← (اكتساب حرارة / فقد حرارة) → بخار الماء

- تدور هذه الوحدة حول الحرارة والطاقة والابتكار، من خلال دراسة الآتي:

1 الطاقة الحرارية وحالات المادة



- تؤثِّر **الطاقة الحرارية** على المادة؛ فتؤدي إلى تغيُّرها من حالة إلى أخرى.
- **اكتساب** الطاقة الحرارية يؤدي إلى سخونة الأجسام، أما **فقدها** يؤدي إلى برودة الأجسام.
- نستطيع قياس مدى السخونة أو البرودة بدقة عن طريق استخدام **الترمومتر**.

2 انتقال الحرارة

- تنتقل الحرارة من الجسم **الأعلى** في درجة الحرارة إلى الجسم **الأقل** في درجة الحرارة.

مثال1



- **انتقال الحرارة من جسمك إلى الهواء البارد في الشتاء** فتشعر بالبرودة؛ لذلك ترتدي الملابس الشتوية الثقيلة؛ لمنع انتقال الحرارة من جسمك إلى الهواء البارد من حولك.

مثال2

- **انتقال الحرارة من الطعام الساخن إلى الهواء المحيط به**؛ لذلك عندما نريد نقل الأطعمة والمشروبات مع الحفاظ على درجة حرارتها يجب استخدام أدوات تمنع اكتساب أو فقد الحرارة، مثل الأواني العازلة للحرارة.



- يجب الحذر عند التعامل مع الأجسام الساخنة واستخدام مواد تمنع وصول الحرارة إلى أيدينا.

مثل: ارتداء قفازات الفرن عند الإمساك بالأواني الساخنة.

- يساعدنا فهم كيفية انتقال الحرارة بين الأجسام في ابتكار وتطوير مواد تكنولوجية ومنتجات تُلبِّي احتياجات متعدِّدة.

وأخيرًا، ستجمع كل ما تعلَّمته، وستطبِّق هذه المعرفة على مشروع الوحدة "التبريد بالأواني الفخارية".



المفهوم 2.1

الطاقة الحرارية وحالات المادة

أهداف المفهوم

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، تكون قادرًا على أن:

1. تُفسِّر أنماط حركة الجُسيمات في المواد الصلبة، والسائلة، والغازية.
2. تُقدِّم دليلًا يُوضِّح تأثير ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها في حركة الجُسيمات وحالة المادة.
3. تُفسِّر العلاقة بين درجة الحرارة وانتقال الحرارة والطاقة الحرارية.
4. تُصمِّم نموذجًا يُوضِّح العلاقة بين طاقة حركة الجُسيمات ودرجة الحرارة.
5. تستخدم ترمومترًا لتحديد تأثير تغير درجة الحرارة في حركة الجسيمات.

المفردات الجديدة

- المادة
- الذَّرَّة
- الجزيء
- طاقة الحركة
- الطاقة الحرارية
- الحرارة
- درجة الحرارة
- التكثُّف
- التمدُّد
- الانكماش

المفهوم 2.1: الطاقة الحرارية وحالات المادة

الدرس	الأنشطة
1	**نشاط ①: هل تستطيع الشرح؟** يُوضِّح التلميذ العلاقة بين الطاقة الحرارية والتغيرات التي تحدث لجُسيمات المادة.
	نشاط ②: تشكيل الزجاج يناقش التلميذ العلاقة بين الطاقة الحرارية والتغير في حالات المادة.
	نشاط ③: ما الذي تعرفه عن الطاقة الحرارية وعلاقتها بحالات المادة؟ يربط التلميذ بين الطاقة الحرارية وطريقة حركة الجُسيمات في حالات المادة المختلفة.
2	**نشاط ④: الطاقة الحرارية وانتقال الحرارة ودرجة الحرارة** يستنتج التلميذ العلاقة بين الطاقة الحرارية وانتقالها ودرجة الحرارة.
	نشاط ⑤: تغير حالات المادة يُفسِّر التلميذ تأثير ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها في حركة الجسيمات وحالة المادة.
3	**نشاط ⑥: البحث العملي: درجة الحرارة وحركة الجُسيمات** يبحث التلميذ عن العلاقة بين الطاقة الحرارية وطاقة حركة الجُسيمات.
4	**نشاط ⑦: الطاقة الحرارية وحركة الجُسيمات** يحلِّل التلميذ الرسم البياني الذي يُعبِّر عن تغيُّر حالات المادة.
	نشاط ⑧: التمدُّد الحراري يفسِّر التلميذ تأثير درجة الحرارة في تغيُّر حجم المواد.
5	**نشاط ⑨: البحث العملي: صنع ترمومتر** يبحث التلميذ عن علاقة السبب والنتيجة بين الطاقة الحرارية والتغيرات التي تحدث للمادة.
	نشاط ⑩: زيادة الطاقة الحرارية يُصمِّم التلميذ نموذجًا يُوضِّح تأثير الطاقة الحرارية على حركة جُسيمات المادة.
6	**نشاط ⑪: سجِّل أدلة كعالم** يتوصَّل التلميذ إلى تفسيرات علمية تُجيب عن السؤال الرئيسي حول الطاقة الحرارية وعلاقتها بحالات المادة.
	نشاط ⑫: التطبيق العملي (STEM) يحلِّل التلميذ كيف يستخدم المهندسون فواصل التمدُّد الحراري في التشييد والبناء.



نشاط 1 هل تستطيع الشرح؟

فَكِّرْ لاحظ الصورة التي أمامك لينبُوع ماء ساخن، ثم أكمل مما بين القوسين:



① تتكوَّن السُّحب البيضاء المتصاعدة بسبب .... مياه الينبوع. (تبخُّر - تجمُّد)

② تتحوَّل حالة الماء السائلة إلى بخار نتيجة .... حرارة. (فقْد - اكتساب)

- تتكوَّن كلُّ المواد من جُسيمات صغيرة جدًّا في حالة حركة مستمرة تُسمَّى **الذرَّات والجُزيئات**.
- تمتلك هذه الجسيمات طاقة تجعلها تتحرك.

مثال الماء

- يتكوَّن الماء من جسيمات صغيرة جدًّا تسمى **جزيئات**.
- يتكون جزيء الماء الواحد من ذرات.

ذرة
ذرة
ذرة
جزيء الماء

- تحدِّد حركة الجزيئات الكثير من خصائص المادة، مثل: الحالة الفيزيائية.

الطاقة الحرارية وعلاقتها بحالات المادة

- لاحظ تغيُّر حالة المادة في الصور الآتية، ثم استنتج ماذا يحدث لجُسيمات المادة عندما تتغير حالتها:



تبخُّر الماء
عند تسخينه لدرجة الغليان.

انصهار الآيس كريم
عند تركه لفترة.



تجمُّد الماء
عند وضعه في الفريزر.

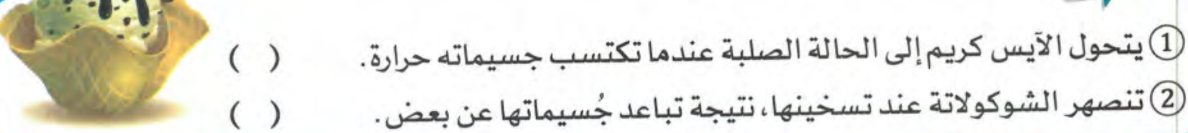
- يعتمد تغيُّر حالة المادة من حالة إلى أخرى على مقدار **الطاقة الحرارية** للمادة؛ وذلك على النحو التالي:
  - **عندما تكتسب المادة طاقة حرارية**، تزداد سرعة جُسيماتها، وتتباعد عن بعضها، وبالتالي تنصهر المادة أو تتبخر.
  - **عندما تفقد المادة طاقة حرارية**، تقل سرعة جُسيماتها، وتقترب من بعضها، وبالتالي تتجمَّد المادة أو تتكثف.

كيف ترتبط التغيُّرات في الطاقة الحرارية، وانتقال الحرارة، ودرجات الحرارة بجُسيمات المادة؟

- عندما تكتسب المادة طاقة حرارية، **تزداد سرعة** جُسيماتها؛ فترتفع درجة حرارتها.
- عندما تفقد المادة طاقة حرارية، **تقل سرعة** جُسيماتها؛ فتنخفض درجة حرارتها.

نشاط 2 تشكيل الزجاج

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:



① يتحول الآيس كريم إلى الحالة الصلبة عندما تكتسب جسيماته حرارة. ( )

② تنصهر الشوكولاتة عند تسخينها، نتيجة تباعد جُسيماتها عن بعض. ( )



- تلعب **الطاقة الحرارية** دورًا مهمًا في عمليات تصنيع وتشكيل المواد المختلفة.
- يوجد الزجاج في حالته الأولية كمادة صلبة، فكيف تساعد الحرارة في عملية تشكيل الزجاج؟

دور الطاقة الحرارية في عملية تشكيل الزجاج

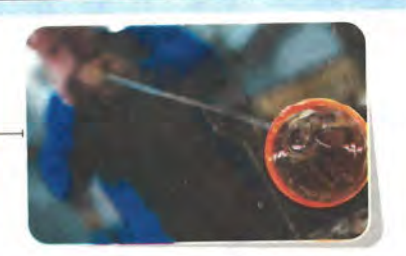
- يتم تشكيل الزجاج تحت درجات حرارة **مرتفعة جدًا**، كالتالي:



1. **صهر الزجاج** عن طريق **الحرارة** ليصبح سائلًا قابلًا للتشكيل.



2. **جمع الزجاج** المُنصهر على طرف أنبوبة مجوَّفة.



3. **تشكيل الزجاج** عن طريق إدخال الهواء إلى الأنبوب بالنفخ فيه، وتعمل قوى الجاذبية على سحب الزجاج لعمل أشكال مختلفة.



4. **تبريد الزجاج** بعد تشكيله **بالماء**؛ لتثبيت شكله وتحويله إلى مادة صلبة قوية.

اختبر نفسك أكمل مما بين القوسين:

① يُشكَّل الزجاج المُنصهر عن طريق النفخ، و .... (الضغط - الجاذبية)

② يعتمد تغير حالة الزجاج على مقدار الطاقة .... التي تمتلكها جُسيماته. (الحرارية - الكيميائية)

نشاط 3 ما الذي تعرفه عن الطاقة الحرارية وعلاقتها بحالات المادة؟

فَكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تتميز جزيئات المادة الصلبة بأنها مترابطة وقريبة جدًا من بعضها. ( )

② تتحرك جزيئات المادة الغازية بسرعة كبيرة؛ لذا فإن جزيئاتها متباعدة. ( )

- تمتلك المادة مقدارًا من الطاقة الحرارية.
- تعتمد الطاقة الحرارية للمادة على **حركة جُسيماتها**.

طاقة الجُسيمات

- تعلمتَ سابقًا أن هناك ثلاث حالات للمادة: (صلبة، سائلة، غازية)، وتتميز كل حالة من حالات المادة الثلاث بالتالي:

الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
		
خواص المادة		
• لها حجم ثابت وشكل ثابت. • غير قابلة للانضغاط.	• لها حجم ثابت وشكل متغير. • غير قابلة للانضغاط.	• لها حجم متغير وشكل متغير. • قابلة للانضغاط.
خواص الجُسيمات		
• متقاربة ومترابطة. • لا يمكنها الانتشار في الفراغ.	• متباعدة وأقل ترابطًا. • لا يمكنها الانتشار في الفراغ.	• أكثر تباعدًا وغير مترابطة. • يمكنها الانتشار في الفراغ.
طاقة الجُسيمات		
• تهتز جسيماتها في مواضعها (مكانها)؛ لذلك تمتلك أقل مقدار من الطاقة الحرارية.	• تتحرك جسيماتها بسرعة وحرية أكبر؛ لذلك تمتلك مقدارًا متوسطًا من الطاقة الحرارية.	• تتحرك جسيماتها بسرعة وحرية تامة؛ لذلك تمتلك أكبر مقدار من الطاقة الحرارية.

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① الطاقة الحرارية للثلج أكبر من الطاقة الحرارية للماء. ( )

② تعتمد حالة المادة على مقدار الطاقة الحرارية التي تمتلكها. ( )

③ يحتاج تشكيل الزجاج إلى درجة حرارة مرتفعة جدًّا. ( )

④ توجد المادة في ثلاث حالات: صلبة وسائلة وغازية. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① جُسيمات المادة .... تتحرك بحرية تامة.

(أ) السائلة (ب) الصلبة (جـ) الغازية (د) الصلبة والسائلة

② أيٌّ مما يلي تكون جُسيماته أكثر تباعدًا عن بعضها؟

(أ) مسمار حديد (ب) الثلج (جـ) الشمع المُنصهر (د) الهواء الجوي

③ أيُّ المواد التالية تمتلك جزيئاتها أقل مقدار من الطاقة الحرارية؟

(أ) الصلبة (ب) السائلة والغازية (جـ) الغازية (د) السائلة والصلبة

④ يعتمد تغيُّر المادة من حالة إلى أخرى على مقدار الطاقة.................... المكتسبة أو المفقودة.

(أ) الكيميائية (ب) الحرارية (جـ) الكهربية (د) المغناطيسية

3 أكمل مما بين القوسين:

① حركة جزيئات المادة الصلبة .... (انتقالية – اهتزازية في مواضعها)

② يمكن ضغط المادة في الحالة .... (السائلة – الغازية)

③ تتقارب جزيئات المادة من بعضها عندما .... حرارة. (تكتسب – تفقد)

④ تتم عملية تشكيل الزجاج عن طريق .... (التبريد ثم الانصهار – الانصهار ثم التبريد)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① حالة المادة التي تكون قوى الترابط بين جزيئاتها كبيرة جدًّا. (........................)

② حالة المادة التي تمتلك فيها الجزيئات أكبر مقدار من الطاقة الحرارية. (........................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل مما بين القوسين:

① هذه المادة في الحالة .... (السائلة – الصلبة)

② جُسيمات هذه المادة .... (غير مترابطة – مترابطة)

③ تتميز المادة في هذه الحالة بأن لها حجمًا ثابتًا وشكلًا .... (ثابتًا – متغيرًا)



نشاط 4 الطاقة الحرارية، وانتقال الحرارة، ودرجة الحرارة

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:



① عند احتراق الخشب، تنتقل الحرارة من الخشب المُشتعل إلينا. ( )

② تزداد طاقة حركة جُسيمات الهواء القريبة من الخشب المُشتعل. ( )

الطاقة الحرارية



- **طاقة الحركة** هي الطاقة التي يكتسبها الجسم بسبب حركته، وتزداد بزيادة سرعة الجسم.
- **الطاقة الحرارية** هي صورة من صور طاقة الحركة تنتج من حركة جسيمات المادة.
- **تزداد** الطاقة الحرارية للمادة **بزيادة** طاقة حركة جسيماتها (أي بزيادة سرعة جسيماتها).
- تلاحظ من الشكل المقابل أن الطاقة الحرارية للماء **تزداد بزيادة** سرعة جسيماته.

الطاقة الحرارية:
هي مجموع طاقات حركة ذرَّات وجزيئات المادة كلها.

- تُعتبر الطاقة الحرارية من خواص المادة؛ لأنه يمكنك وصف مقدار الطاقة الحرارية لأي جسم عند لمسه.

مثال عندما تصف جسمًا بكلمة "ساخن" أو "بارد" فإنك تُعبِّر عن مقدار طاقته الحرارية.

1
- الجسم البارد يعني أنه يمتلك **مقدارًا صغيرًا** من الطاقة.



2
- الجسم الساخن يعني أنه يمتلك **مقدارًا كبيرًا** من الطاقة.





مقدار الطاقة الحرارية للشمع المُنصهر أكبر من الشمع الصلب.
لأن سرعة جزيئات المادة في الحالة السائلة أكبر من سرعة جزيئات المادة في الحالة الصلبة.

انتقال الحرارة

- عندما تمسك كوبًا ساخنًا فإنك تشعر بالسخونة، وعند حمل مكعب ثلج في يدك فإنك تشعر بالبرودة.

ما تفسير ذلك؟

عند الإمساك بكوب ساخن

- تشعر بحرارة الكوب؛ لأن الحرارة تنتقل من الكوب (الجسم الساخن) إلى يدك (الجسم البارد).



عند حمل مكعب ثلج

- تشعر بالبرودة، ويبدأ الثلج في الانصهار؛ لأن الحرارة تنتقل من يدك (الجسم الساخن) إلى مكعب الثلج (الجسم البارد).

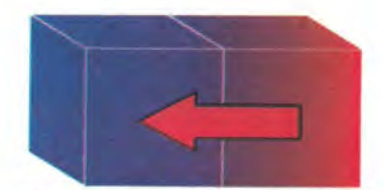


- **نستنتج من ذلك أن:**

① الحرارة تنتقل من جسم إلى آخر **عند وجود اختلاف في درجة حرارتهما**.

② الحرارة تنتقل من **الجسم الساخن** إلى **الجسم البارد**.





جسم ساخن — جسم بارد

تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.

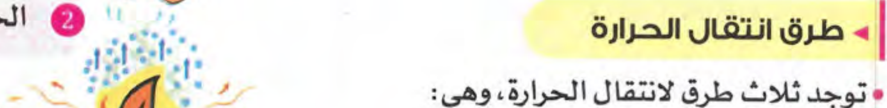
الحرارة (الطاقة الحرارية):

كمية الطاقة التي تنتقل من الجسم **الأعلى** في درجة الحرارة إلى الجسم **الأقل** في درجة الحرارة.



ماذا يحدث إذا؟ تلامس جسمان لهما نفس درجة الحرارة.

- لا يحدث انتقال للحرارة بينهما.



طرق انتقال الحرارة

- توجد ثلاث طرق لانتقال الحرارة، وهي:

1. التوصيل.
2. الحمل.
3. الإشعاع.



درجة الحرارة

• عند وصف جسم بأنه ساخن أو بارد، فإننا نشير إلى درجة حرارته.

درجة الحرارة:
هي مقياس لمتوسط طاقة حركة الجُسيمات (الذرَّات والجزيئات).

العلاقة بين الطاقة الحرارية، وطاقة الحركة، ودرجة الحرارة

• ماذا يحدث للمادة عند تسخينها أو تبريدها؟



• نستنتج من ذلك أن:



• أي أن: كلما زادت سرعة جُسيمات المادة، ارتفعت درجة حرارة المادة، والعكس صحيح.



◂ تزداد طاقة حركة الجُسيمات، فترتفع درجة حرارة المادة.

اختبر نفسك أكمل مما بين القوسين:

① مجموع طاقات حركة ذرَّات وجزيئات المادة يعبِّر عن .... (درجة الحرارة - الطاقة الحرارية)

② تنتقل الحرارة من الماء السائل إلى .... عند تلامسهما. (الثلج - البخار)

نشاط 5 تغيُّر حالات المادة

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تقل طاقة حركة جزيئات الجيلي عند تسخينه. ( )

② يتحوَّل الجيلي الساخن إلى الشكل الصُّلب بعد تبريده. ( )

العلاقة بين الحرارة وحالة المادة

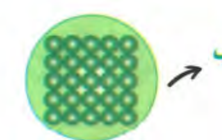
- يعتمد تغير حالة المادة على **درجة الحرارة**.
- يؤدِّي زيادة مقدار الطاقة الحرارية أو انخفاضها؛ عند درجة حرارة معينة إلى تغير المادة من حالة إلى أخرى.

1 اكتساب طاقة حرارية

عندما تكتسب المادة طاقة حرارية ← تزداد سرعة جُسيماتها، وتهتز بشكل أسرع ← تتباعد الجُسيمات عن بعضها ← تقل قوى الترابط بين الجُسيمات وبعضها ← تتغير حالة المادة (تنصهر أو تتبخَّر)

عملية الانصهار والتبخُّر

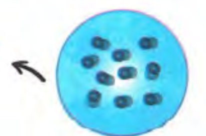
عملية الانصهار هي تحوُّل المادة من الحالة **الصلبة** إلى الحالة **السائلة** عند ارتفاع درجة حرارتها.



جُسيمات بطيئة ومتقاربة

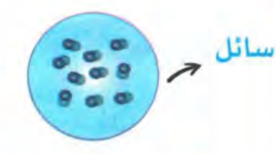
عند ارتفاع درجة الحرارة

تزداد طاقة حركة الجُسيمات وتصبح



جُسيمات سريعة ومتباعدة

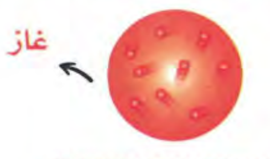
عملية التبخُّر هي تحوُّل المادة من الحالة **السائلة** إلى الحالة **الغازية** عند ارتفاع درجة حرارتها.



جُسيمات سريعة ومتباعدة

عند ارتفاع درجة الحرارة

تزداد طاقة حركة الجُسيمات وتصبح



جُسيمات أكبر سرعة وأكثر تباعدًا

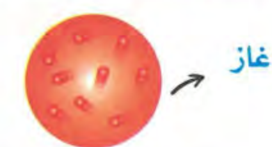
2 فقْد طاقة حرارية

- تعتمد عملية تبريد مادة على فقد الطاقة الحرارية منها؛ مما يتسبب في تغير حالتها إلى حالة أخرى.

عندما تفقد المادة طاقة حرارية ← تقل سرعة جُسيماتها، وتهتز بشكل أبطأ. ← تقترب الجُسيمات من بعضها. ← تزداد قوى الترابط بين الجُسيمات وبعضها. ← تتغير حالة المادة (تتكثف أو تتجمَّد).

عملية التكثُّف والتجمُّد

عملية التكثُّف هي تحوُّل المادة من الحالة **الغازية** إلى الحالة **السائلة** عند انخفاض درجة حرارتها.



جُسيمات أكبر سرعة وأكثر تباعدًا

عند انخفاض درجة الحرارة

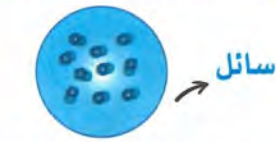
تقل طاقة حركة الجُسيمات وتصبح

سائل

جُسيمات سريعة ومتباعدة



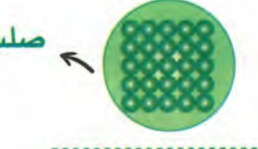
عملية التجمُّد هي تحوُّل المادة من الحالة **السائلة** إلى الحالة **الصلبة** عند انخفاض درجة حرارتها.



جُسيمات سريعة ومتباعدة

عند انخفاض درجة الحرارة

تقل طاقة حركة الجُسيمات وتصبح



جُسيمات بطيئة ومتقاربة

درجة (نقطة) الانصهار والغليان

- **درجة الانصهار:** هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة **الصلبة** إلى الحالة **السائلة**.
- **درجة الغليان:** هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة **السائلة** إلى الحالة **الغازية**.
- تختلف نقطة انصهار، وغليان، وتجمُّد كل مادة عن الأخرى، **فمثلًا:**



درجة غليان **الماء** 100 درجة مئوية

درجة غليان **الميثانول** (الكحول الميثيلي) 65 درجة مئوية



درجة غليان **الزئبق** 357 درجة مئوية

- في ضوء ما سبق، تُعتبر درجات الانصهار والغليان والتجمُّد **خصائص فيزيائية** مميِّزة لكلٍّ مادة (أي تختلف من مادة لأخرى).

صمِّم نموذجًا يُوضِّح ما يحدث لجُسيمات المادة عند تغيُّر حالتها من حالة إلى أخرى.



أقل حرارة وطاقة حركة

أعلى حرارة وطاقة حركة

صِف تغيُّر حالة المادة عندما تصل إلى درجة التجمُّد. ماذا يحدث لجزيئاتها؟

عند درجة التجمُّد، تفقد الجزيئات **طاقة حرارية** وتتحرك ببطء أكثر؛ لتترتب في **نمط شبكي متقاطع**، وتبدأ المادة في التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

صِف تغيُّر حالة المادة عندما تصل إلى درجة الغليان. ماذا يحدث لجزيئاتها؟

عند درجة الغليان، تكتسب الجزيئات طاقة حرارية وتزداد سرعتها وتتصادم مع بعضها البعض؛ مما يؤدي إلى انتشارها، وبالتالي تتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

اختبر نفسك

(أ) أكمل مما بين القوسين:

① تحوُّل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة يسمى عملية .... (التكثف - الانصهار)

② يغلي الماء ويتحول إلى بخار عند درجة حرارة .... (65 - 100)

③ تتحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عندما .... حرارة. (تفقد - تكتسب)

④ تترتب جزيئات المادة في نمط شبكي متقاطع عندما تتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة .... (الصلبة - الغازية)

⑤ يغلي الزئبق ويتحول إلى بخار عند درجة حرارة .... (357 - 65)

⑥ عندما تكتسب جزيئات الزيت طاقة حرارية .... طاقة حركتها. (تزداد - تقل)

(ب) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تزداد قوى الترابط بين جزيئات الشمع الصلب بالتسخين. ( )

② تتباعد الجزيئات عن بعضها كلما فقدت طاقة حرارية. ( )

③ يمكن التمييز بين الماء والميثانول من خلال درجة غليان كلٍّ منهما. ( )



نشاط 6 البحث العملي: درجة الحرارة وحركة الجُسيمات

- تختلف خصائص المادة باختلاف درجة حرارتها، فالمادة الساخنة تختلف في خصائصها عن المادة الباردة.
- سنُجرى في هذا النشاط بحثًا عمليًا للمقارنة بين سرعة انتشار ألوان الطعام في كلٍّ من الماء الساخن والماء البارد.

1 التساؤل والتوقع

- كيف ستؤثِّر درجة الحرارة في طاقة الحركة وسرعة الجُسيمات؟

2 الأدوات والخطوات

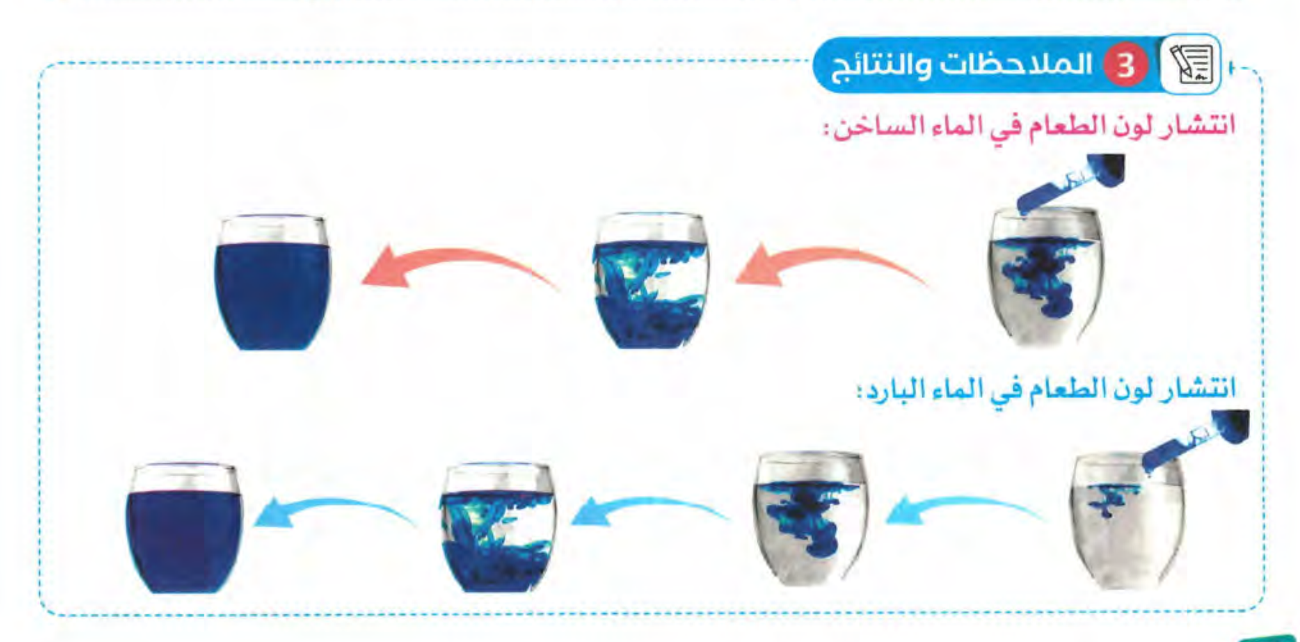
- **الأدوات:** ماء بارد – ماء ساخن – ألوان طعام – ترمومتران – كأسان أو دورقان – قطَّارتان – ساعة إيقاف
- **الخطوات:**

① أضف **100** مل من الماء الساخن في الكأس الأولى، و**100** مل من الماء البارد في الكأس الثانية.
② ضع ترمومترًا في كلِّ كأس، وسجِّل درجة حرارة الماء في جدول النتائج.
③ استخدم القطَّارتين لإضافة قطرتين من ألوان الطعام إلى كل كأس في الوقت نفسه.
④ اطلب من زميلك تشغيل ساعة الإيقاف في اللحظة التي تضيف فيها ألوان الطعام إلى كلِّ كأس.
⑤ سجِّل الوقت المستغرق لانتشار قطرات ألوان الطعام في كلِّ كأس حتى يصبح المحلول متجانسًا.
⑥ سجِّل البيانات في جدول النتائج، مع الحرص على عدم رجِّ الدورقين حتى لا يتحرك الماء بهما.
⑦ كرِّر الخطوات من **1** إلى **6** باستخدام **200** مل من الماء.

3 الملاحظات والنتائج

انتشار لون الطعام في الماء الساخن:

انتشار لون الطعام في الماء البارد:



• المحاولة 1: باستخدام 100 مل من الماء + قطرتين من لون الطعام

الماء	درجة الحرارة (درجة مئوية)	الوقت المستغرق لانتشار لون الطعام (ثانية)	الملاحظات
ساخن	80	15	انتشر اللون بسرعة
بارد	2	35	انتشر اللون ببطء

• المحاولة 2: باستخدام 200 مل من الماء + 4 قطرات من لون الطعام

الماء	درجة الحرارة (درجة مئوية)	الوقت المستغرق لانتشار لون الطعام (ثانية)	الملاحظات
ساخن	80	20	انتشر اللون بسرعة
بارد	2	45	انتشر اللون ببطء

4 التحليل والاستنتاج

• سرعة انتشار لون الطعام في الماء الساخن أكبر من سرعة انتشاره في الماء البارد؛ لأن جزيئات الماء الساخن تتحرك بشكل **أسرع**؛ مما يتسبب في زيادة عدد **تصادمات** الجزيئات مع بعضها، فيسهُل انتشار لون الطعام.

• كلما **ازدادت** درجة الحرارة **تزداد** الطاقة الحرارية للمادة؛ وبالتالي **تزداد** طاقة حركة جُسيمات المادة وتتحرك بسرعة **أكبر**.



اختبر نفسك

(أ) أكمل الجدول التالي؛ لتوضيح تأثير درجة حرارة الماء في التجربة السابقة على طاقة حركة الجُسيمات وسرعتها:

درجة الحرارة	طاقة حركة الجُسيمات	سرعة الجُسيمات
تزداد	تزداد	.............(1).............
تقل	.............(2).............	تقل
ثابتة	.............(3).............	.............(4).............

(ب) أكمل مما بين القوسين:

① ينتشر لون الحِبْر أسرع في الكأس التي تحتوي على ماء .... (ساخن – بارد)

② كلما فقدت المادة طاقة حرارية .... عدد تصادمات الجزيئات مع بعضها. (يقل – يزداد)

تدريبات سلاح التلميذ على الدرسين الثاني والثالث

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تختلف سرعة جُسيمات المادة باختلاف الطاقة الحرارية التي تكتسبها. ( )

② تتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عندما تفقد طاقة حرارية. ( )

③ عند التجمُّد تزداد سرعة جزيئات المادة. ( )

④ عندما تكتسب المادة طاقة حرارية فإن المسافات بين جزيئاتها تتناقص. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① الطاقة التي تكتسبها المادة بسبب حركتها هي طاقة ....

(أ) الوضع (ب) الكيميائية (جـ) الجاذبية (د) الحركة

② الطاقة التي تنتقل من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة هي الطاقة ....

(أ) الحرارية (ب) الضوئية (جـ) الصوتية (د) الكيميائية

③ جميع ما يلي من طرق توصيل الحرارة ما عدا .... الحراري.

(أ) الحمل (ب) الاتزان (جـ) التوصيل (د) الإشعاع

④ تحوُّل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة يسمى ....

(أ) الانصهار (ب) التجمُّد (جـ) التبخُّر (د) التكثُّف

3 أكمل مما بين القوسين:

① سرعة انتشار لون الطعام في الماء البارد .... من سرعة انتشاره في الماء الساخن. (أقل – أكبر)

② تتحول المادة من الحالة الصلبة إلى السائلة عندما .... حرارة. (تفقد – تكتسب)

③ تتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند درجة .... (التكثُّف – الغليان)

④ يغلي الزئبق ويتحول إلى .... عند 357 درجة مئوية. (سائل – بخار)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. (..................)

② متوسط طاقة حركة الجُسيمات (الذرَّات والجزيئات). (..................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أجب:

① تنتقل الحرارة إلى اليد في الرقم (1) عن طريق .... الحراري.
(الحمل – الإشعاع)

② تنتقل الحرارة في الرقم (3) من ....
(ساق الحديد إلى اليد – اليد إلى ساق الحديد)

③ تنتقل الحرارة إلى اليد بالحمل الحراري في الرقم ....

نشاط 7 الطاقة الحرارية وحركة الجسيمات

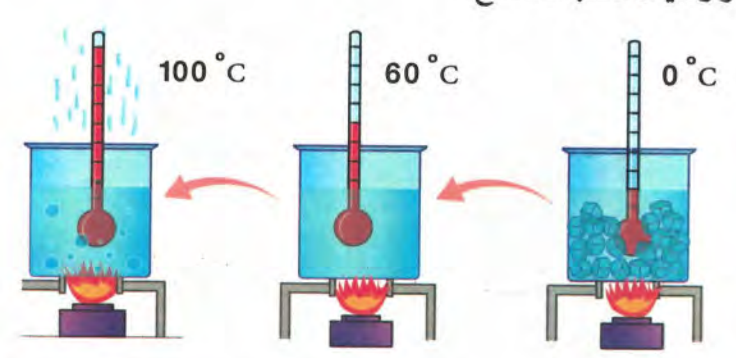
فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

1. تقل سرعة جُسيمات المادة بزيادة الطاقة الحرارية التي تكتسبها. ( )
2. تحدِّد حركة الجُسيمات حالة المادة: "صلبة، سائلة، غازية". ( )

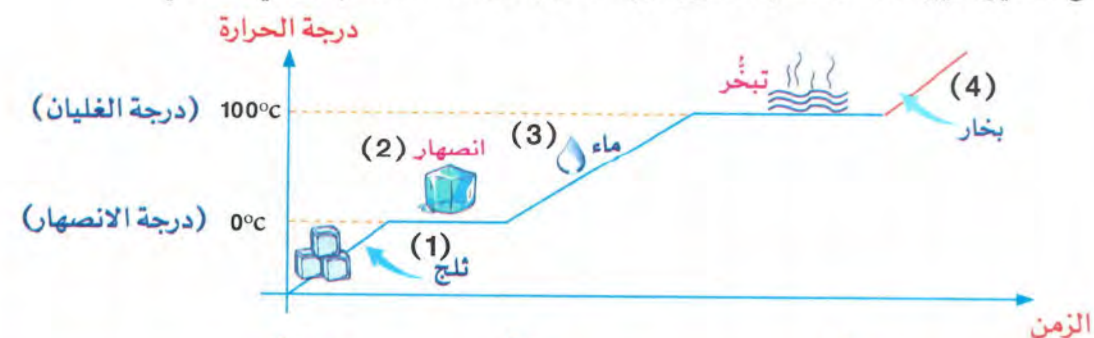
- يؤثر التغير في الطاقة الحرارية للمادة على حركة جسيماتها؛ مما يؤدي إلى حدوث تغيُّرات في حالتها.

تأثير تغير درجة الحرارة على المادة

- الصور التالية تُوضِّح تأثير درجة الحرارة على مكعَّبات الثلج، مع تسجيل درجة الحرارة على فترات منتظمة؛ لتحديد درجات انصهار وغليان مكعبات الثلج.



- يمكن تفسير تغيُّر حالة المادة تبعًا لتغيُّر درجة الحرارة من خلال الرسم البياني، كالتالي:



المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	المرحلة الرابعة
يكتسب الثلج طاقة حرارية، وتزداد طاقة حركة جزيئاته، فترتفع درجة حرارة الثلج.	تستمر درجة الحرارة في الارتفاع، وعند درجة الانصهار (0 درجة مئوية) تقل قوى الترابط بين الجزيئات، ويتحول الثلج إلى ماء.	مع استمرار تسخين الماء، تزداد طاقة حركة جزيئاته، فترتفع درجة حرارة الماء.	تستمر درجة الحرارة في الارتفاع، وعند درجة الغليان (100 درجة مئوية) تضعف قوى الترابط بين الجزيئات للغاية، ويتحول الماء إلى بخار.

نشاط 8 التمدُّد الحراري

فَكِّر أيٌّ من حالات الحديد التالية تكون جزيئاته أكثر تباعدًا؟

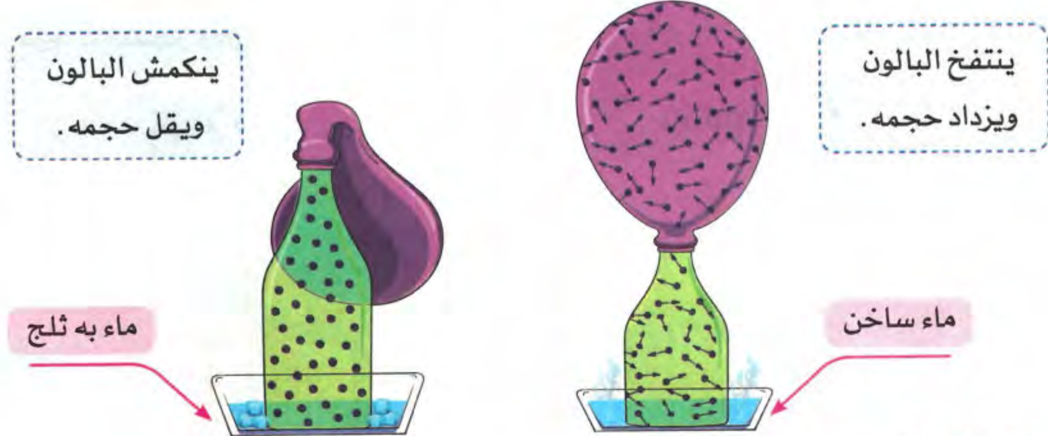
① الحديد الصلب ( )



② الحديد المُنصهر ( )



- يختلف شكل ترتيب جزيئات المادة وقوة ترابطها باختلاف درجة حرارة المادة.
- لاحظ الصور التالية لبالونين؛ حيث تم تثبيت أحدهما على فوهة زجاجة وضعت في وعاء به ماء ساخن، بينما تم تثبيت الآخر على فوهة زجاجة وضعت في وعاء ماء به ثلج.



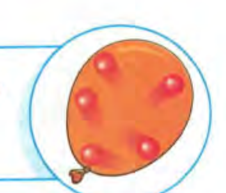
- **مما سبق نستنتج أن:**
  - الجزيئات تميل إلى الحركة والابتعاد عن بعضها عند تعرُّضها لدرجات حرارة مرتفعة.
  - قوة ترابط الجزيئات في درجة الحرارة المنخفضة **أكبر** من قوة ترابطها في درجة الحرارة المرتفعة.

التمدُّد والانكماش الحراري

- تُعرف التغيُّرات التي تحدث للمادة بسبب اختلاف شكل ترتيب جزيئاتها باسم **التمدُّد** و**الانكماش** الحراري.

1 التمدُّد الحراري

عندما ترتفع درجة حرارة المادة



- تزداد سرعة جزيئاتها؛ **فتزداد المسافات** بين الجزيئات وبعضها؛ وبالتالي **تتمدَّد** المادة (يزداد حجمها).

التمدُّد الحراري

هو زيادة حجم المادة نتيجة ارتفاع درجة حرارتها.

2 الانكماش الحراري

عندما تنخفض درجة حرارة المادة



- تقل سرعة جزيئاتها؛ فتقل المسافات بين الجزيئات وبعضها، وبالتالي تنكمش المادة (يقل حجمها).

الانكماش الحراري:
هو نقص حجم المادة نتيجة انخفاض درجة حرارتها.

تطبيقات حياتية

- تعتمد بعض التطبيقات في عملها على التمدُّد والانكماش الحراري للمواد، ومنها:

1 الترمومتر

- يُستخدم في قياس درجة الحرارة، ويحتوي الكثير من الترمومترات على الكحول الممزوج بلون.
- فكرة عمله: التمدُّد والانكماش الحراري للكحول الملوَّن داخل الترمومتر، نتيجة اختلاف درجات الحرارة.

ماذا يحدث عندما تضع ترمومترًا داخل مواد بدرجات حرارة مختلفة؟

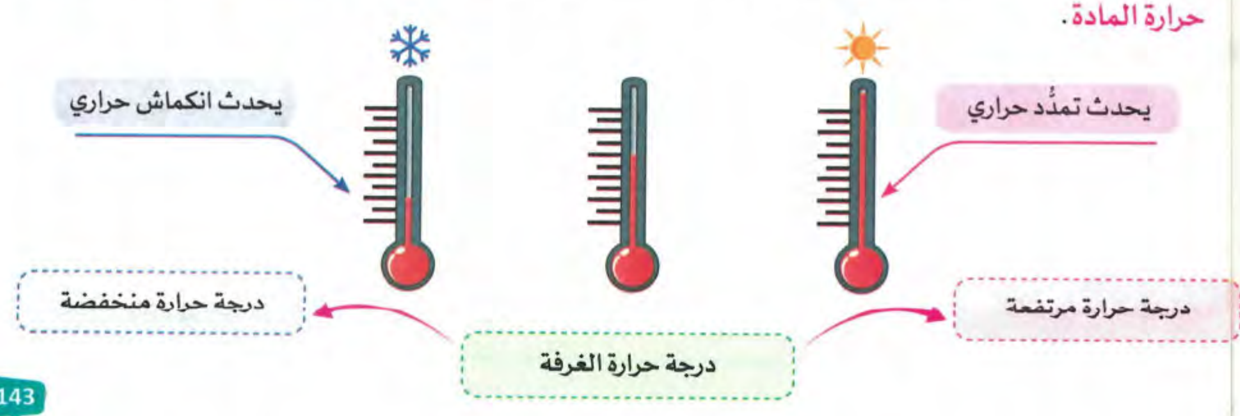
1 يحدث تمدُّد حراري

عند ارتفاع درجة حرارة الكحول يزداد حجمه، ويرتفع مستواه داخل الترمومتر.

2 يحدث انكماش حراري

عند انخفاض درجة حرارة الكحول يقل حجمه، وينخفض مستواه داخل الترمومتر.

- مما سبق نستنتج أن:
- عندما تضع ترمومترًا داخل مواد بدرجات حرارة مختلفة، فإن الكحول يتمدَّد أو ينكمش اعتمادًا على درجة حرارة المادة.

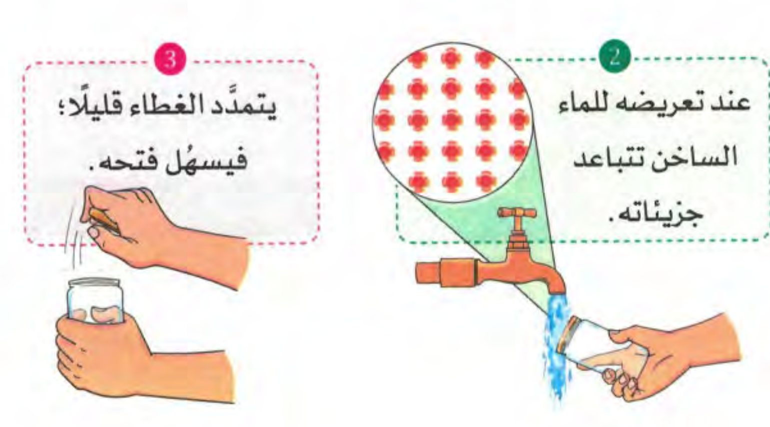


2 فتح غطاء البرطمان

• يصعب فتح غطاء برطمان أحيانًا؛ لذلك نلجأ إلى وضعه تحت ماء ساخن. **فكيف يساعد وضع هذا الغطاء تحت الماء الساخن في فتحه؟**

• عند وضع الغطاء المعدني للبرطمان تحت الماء الساخن، تساعد الحرارة على تمدُّد الغطاء قليلًا؛ مما يجعل الغطاء سهل الفتح، كالتالي:





3 فواصل التمدُّد

• عندما تتغير درجة الحرارة تتمدَّد المواد المعدنية المستخدمة في تشييد المباني والكباري أو تنكمش؛ لذلك يتم تشييدها باستخدام **فواصل التمدُّد الحراري**.

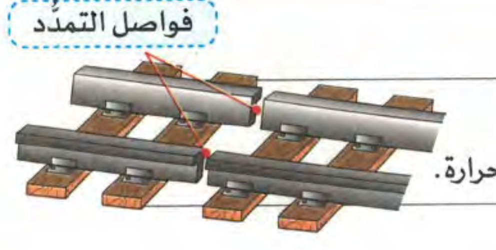
• **أهمية فواصل التمدُّد:**

تتيح فواصل التمدُّد للمباني والكباري التمدُّد والانكماش بطريقة آمنة، دون حدوث أي ضرر.



ماذا يحدث عند بناء الكباري بدون فواصل التمدُّد.

◂ يتمدَّد الكوبري عند تعرضه للحرارة؛ مما يتسبب في حدوث انحناءات للكوبري أو انهياره.



علل ترك فواصل بين قضبان السكك الحديدية.

لتجنُّب حوادث القطارات، نتيجة تمدُّد القضبان بفعل الحرارة.

اختبر نفسك أكمل مما بين القوسين:

① يرتفع مستوى الزئبق في الترمومتر الطبي عند .... درجة الحرارة. (ارتفاع - انخفاض)

② عند وضع كرة القدم في حوض به ثلج فإن الكرة .... (تتمدَّد - تنكمش)

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الرابع

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تقل درجة حرارة المادة عند فقد طاقة حرارية. (   )

② تنكمش المواد بالحرارة وتتمدَّد بالبرودة. (   )

③ تتحرك جزيئات الغاز بسرعة كبيرة عندما تكتسب طاقة حرارية. (   )

④ يزداد حجم المواد عند انكماشها. (   )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① عند وضع ترمومتر في ماء ساخن فإن الكحول الموجود بداخله ....

(أ) ينكمش (ب) يتمدَّد (جـ) ينخفض لأسفل (د) تتقارب جزيئاته

② تركت نسرين بالونًا منتفخًا على أرضية الغرفة، وبعد فترة لاحظت صغر حجمه. لأن جزيئات الهواء بداخله ....

(أ) تمدَّدت بالحرارة (ب) انكمشت بالبرودة (جـ) تمدَّدت بالبرودة (د) انكمشت بالحرارة

③ أيٌّ مما يلي يحدث عند انكماش المادة؟

(أ) زيادة سرعة الجزيئات (ب) تباعد الجزيئات (جـ) تقارب الجزيئات (د) ضعف قوة ترابطها

④ زيادة حجم المادة وتباعد جزيئاتها يحدث عند ....

(أ) التمدُّد (ب) الانكماش (جـ) التبريد (د) التجمد

3 أكمل مما بين القوسين:

① عندما يحدث انكماش للمادة فإن المسافات بين الجزيئات .... (تزداد – تقل)

② تنفجر بعض إطارات السيارات صيفًا بسبب .... الهواء بداخلها. (تمدُّد – انكماش)

③ يمكن فتح غطاء برطمان معدني مغلق بشدة عن طريق وضع ماء .... عليه. (بارد – ساخن)

④ درجة الحرارة التي يتحول عندها الماء إلى بخار تُعرف بدرجة .... (الغليان – الانصهار)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① زيادة حجم المادة عند ارتفاع درجة حرارتها. (......................)

② أداة تُستخدم لقياس درجة الحرارة. (......................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل مما بين القوسين:

① النقطة (1) تمثِّل درجة .... (الانصهار – الغليان)

② درجة الحرارة المتوقَّعة عند النقطة (2) هي.......... درجة مئوية. (0 – 100)

③ طاقة حركة الجزيئات عند النقطة (2) .... من طاقة حركة الجزيئات عند النقطة (1). (أكبر – أقل)



نشاط 9 البحث العملي: صُنع ترمومتر

• يستخدم الترمومتر في قياس درجة حرارة الجسم.

• سنجرى في هذا النشاط بحثًا عمليًا لتصميم نموذج لترمومتر، واختبار مدى صحته.

1 التساؤل والتوقع

• ماذا يحدث لحركة جزيئات الماء عندما تتعرض للسخونة أو البرودة؟

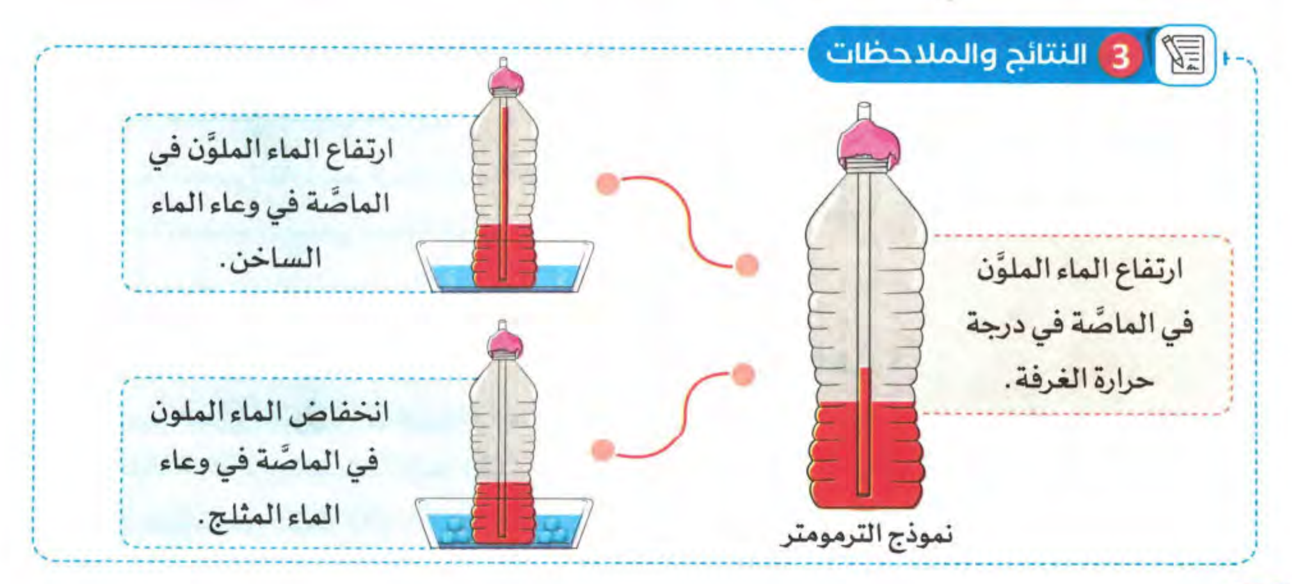
2 الأدوات والخطوات

• **الأدوات:** صلصال على شكل كرة قطرها من 3 إلى 4 سم - لون طعام أحمر - زجاجة بلاستيكية - مسطرة مترية - 50 مل من كحول تركيزه 70% - 50 مل ماء - ماصة شفافة من البلاستيك - وعاء به ماء مثلج - وعاء به ماء ساخن.

• **الخطوات:**

1. صُبَّ الكميات المتساوية من الماء والكحول في الزجاجة.
2. أضف إلى الماء ثلاث قطرات من لون الطعام الأحمر.
3. ضع الماصَّة داخل الزجاجة.
4. ثبِّت الماصَّة بفوهة الزجاجة باستخدام الصلصال، مع التأكد من عدم ملامستها للجزء السفلي للزجاجة.
5. قم بقياس وتسجيل مستوى الماء في الماصَّة؛ ليمثِّل درجة حرارة الغرفة باستخدام المسطرة.
6. ضع الزجاجة في الوعاء الذي يحتوي على الماء المثلج، ثم قم بقياس مستوى الماء في الماصَّة.
7. ضع الزجاجة في الوعاء الذي يحتوي على الماء الساخن، ثم قم بقياس مستوى الماء في الماصَّة.

3 النتائج والملاحظات



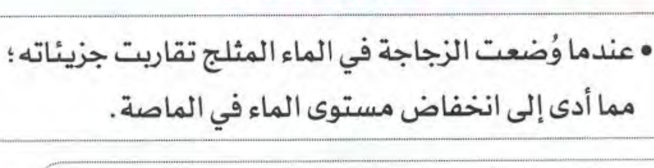
نموذج الترمومتر

درجة حرارة الماء	درجة الحرارة	ارتفاع الماء (سم)
ماء مثلج	0 درجة مئوية	5
ماء في درجة حرارة الغرفة	21 درجة مئوية	7
ماء ساخن	80 درجة مئوية	13

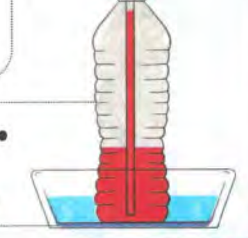
4 التحليل والاستنتاج

- **عند وضع الزجاجة في الماء المثلج** تفقد جزيئات الماء طاقة حرارية، وتتقارب الجزيئات من بعضها، وتشغَل حيزًا أقل؛ فينخفض مستوى الماء في الماصَّة.
- **عند وضع الزجاجة في الماء الساخن** تكتسب جزيئات الماء طاقةً حرارية، وتتباعد الجزيئات عن بعضها، وتشغَل حيزًا أكبر؛ فيرتفع مستوى الماء في الماصَّة.
- يتمدد الحيز الذي تشغله جُسيمات المادة عندما **تكتسب** طاقة حرارية، **وينكمش هذا الحيز** عندما **تفقد** طاقتها الحرارية.

كيف يتم تطبيق التمدُّد والانكماش الحراري في الترمومتر؟

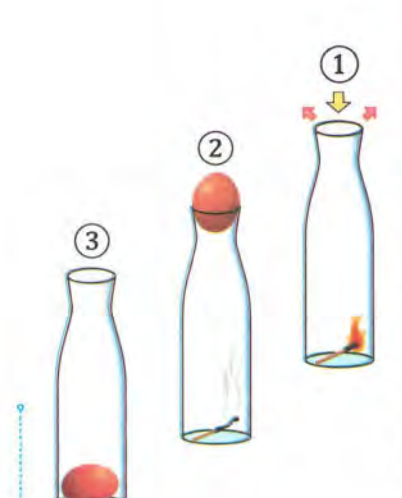


- عندما وُضعت الزجاجة في الماء المثلج تقاربت جزيئاته؛ مما أدى إلى انخفاض مستوى الماء في الماصة.



- عندما وُضعت الزجاجة في الماء الساخن تباعدت جزيئاته؛ مما أدى إلى ارتفاع مستوى الماء في الماصة.

اختبر نفسك لاحظ الصورة التالية، ثم أكمل مما بين القوسين:



① في الشكل (1) يؤدي إشعال عود الثقاب داخل الزجاجة إلى .... المسافات بين جزيئات الهواء وبعضها. (زيادة - نقص)

② في الشكل (2) لم تمرَّ البيضة المسلوقة في البداية من فتحة الزجاجة بعد تسخينها، نتيجة لـ.................. جزيئات الهواء في الزجاجة. (انكماش - تمدُّد)

③ في الشكل (3) مرَّتِ البيضة من فتحة الزجاجة، نتيجة لـ.................. جزيئات الهواء بعد فقدها للحرارة. (انكماش - تمدُّد)

④ قوى الترابط بين جزيئات الهواء تكون أقل في الشكل .... (2 - 3)

نشاط 10 زيادة الطاقة الحرارية

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① حركة الجزيئات عامل أساسي يحدِّد خصائص المادة، بما في ذلك حالتها وتمددها. ( )

② تنكمش فواصل التمدُّد في الكباري شتاءً، وتتمدَّد صيفًا. ( )

- يستخدم العلماء طرقًا متنوِّعة لبناء النماذج التي تُوضِّح تفسيراتهم العلمية، كالمجسَّمات والرُّسوم والمخططات البيانية، كما يستخدمون النصوص المكتوبة والعروض التقديمية لمشاركة النتائج مع الآخرين.
- الآن سنفكِّر كالعلماء لدراسة تأثير الطاقة الحرارية على حركة جُسيمات المادة وتغيُّر حالتها.

تفسير تمدُّد المادة

عندما تكتسب المادة طاقة حرارية

① **تزداد سرعة** جُسيمات المادة.

② **تزداد** طاقة حركة الجُسيمات.

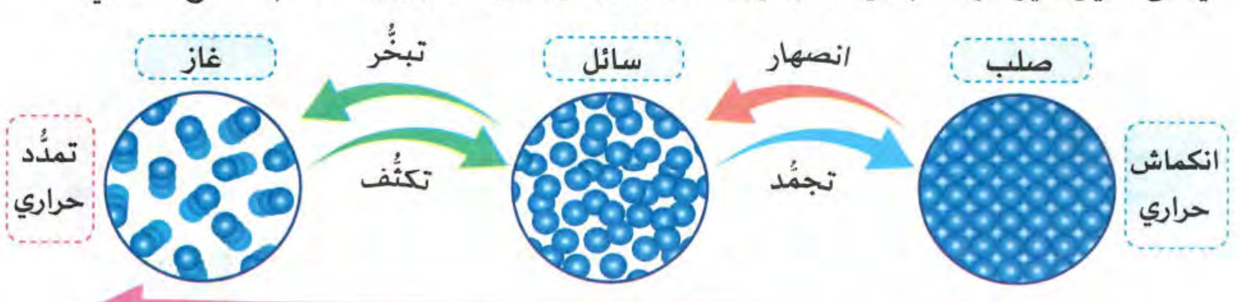
③ **ترتفع** درجة حرارة المادة.

④ **تزداد** المسافات بين جُسيمات المادة.

⑤ **تتمدَّد** المادة حراريًّا.

⑥ **تتغير** حالة المادة عند درجات حرارة معينة.

- يمكن تمثيل تغيُّر حركة الجُسيمات وتغير حالة المادة بتغير درجة الحرارة باستخدام النماذج، كالتالي:



اختبر نفسك أكمل مما بين القوسين:

عندما تفقد المادة طاقة حرارية يحدث ما يلي:

① تتحرك جُسيمات المادة .... (أسرع – أبطأ)

② طاقة حركة جُسيمات المادة .... (تزداد – تقل)

③ درجة حرارة المادة .... (ترتفع – تنخفض)

④ المسافات بين جُسيمات المادة .... (تزداد – تقل)

⑤ المادة .... (تتمدَّد – تنكمش)

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الخامس

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تتمدَّد المادة عند نقص المسافات بين جزيئاتها. ( )

② تزداد درجة حرارة المادة بزيادة طاقة حركة الجزيئات. ( )

③ تتغير المادة من حالة لأخرى عند درجات حرارة معينة. ( )

④ تنكمش المادة عندما تقل المسافات بين الجزيئات. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① عند تمدُّد المادة .... جزيئاتها.

(أ) تتباعد (ب) يتناقص عدد (جـ) تتقارب (د) يزداد عدد

② عندما تفقد المادة طاقة حرارية ....

(أ) تقل المسافات بين الجزيئات (ب) ترتفع درجة حرارة المادة

(جـ) تتمدَّد المادة (د) تزداد التصادمات بين الجزيئات

③ أيٌّ مما يلي يحدث عند انكماش المادة؟

(أ) زيادة حجم الجزيئات (ب) تقارب الجزيئات

(جـ) تباعد الجزيئات (د) نقص عدد الجزيئات

④ أيُّ العمليات التالية تسبِّب تمدُّدًا للمادة؟

(أ) التبريد (ب) التجمُّد (جـ) التكثف (د) التبخُّر

3 أكمل مما بين القوسين:

① عند تسخين الهواء .... حجمه. (يزداد – يقل)

② ارتفاع مستوى الزئبق في الترمومتر الطبي يدل على حدوث عملية .... الحراري. (التمدُّد – الانكماش)

③ جزيئات المادة تتحرك بـ.................... عند اكتساب طاقة حرارية. (بطء – سرعة)

④ قوى الترابط بين الجزيئات .... بالتسخين. (تقل – تزداد)

4 اكتب اسم التغيُّر الحادث في العمليات التالية:

(تمدُّد حراري – انكماش حراري)

① تسخين قطعة من الحديد. (....................)

② تبريد الزجاج بعد تشكيله. (....................)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① تتمدَّد أسلاك الكهرباء صيفًا نتيجة لـ.............. طاقة حرارية. (اكتساب – فقد)

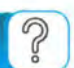
② يتم تصميم أسلاك الكهرباء بحيث تكون مرتخية؛ حتى لا تنقطع عند ....

(انكماشها – تمدُّدها)



نشاط 11 سجِّل أدلة كعالم

• فكِّر فيما تعلمته عن تأثير الطاقة الحرارية في حالات المادة.



1 التساؤل

• كيف ترتبط التغيرات في الطاقة الحرارية وانتقال الحرارة ودرجات الحرارة بجُسيمات المادة؟



2 الفرض

• تزداد طاقة حركة جُسيمات المادة وسرعتها عندما **تكتسب طاقة حرارية**، وتقل عندما **تفقد طاقة حرارية**.





3 الدليل

• تنتشر جُسيمات لون الطعام في الماء الساخن **أسرع** من انتشارها في الماء البارد.

• تتغير حالة المادة عند درجات حرارة معينة.

• تتمدَّد المواد عندما تكتسب طاقة حرارية، وتنكمش عندما تفقد طاقة حرارية، مثلًا:

• **يرتفع السائل في الماصَّة** عند وضع الترمومتر في الماء الساخن.

• **ينخفض السائل في الماصَّة** عند وضع الترمومتر في الماء البارد.

4 التفسير العلمي

• **تزداد** سرعة جُسيمات المادة كلما **اكتسبت** طاقة حرارية.

• زيادة سرعة الجُسيمات يؤدي إلى زيادة طاقة حركتها، وتباعدها عن بعضها.

• يؤدي تباعد جُسيمات المادة عن بعضها إلى:

◄ **تغير حالة المادة**

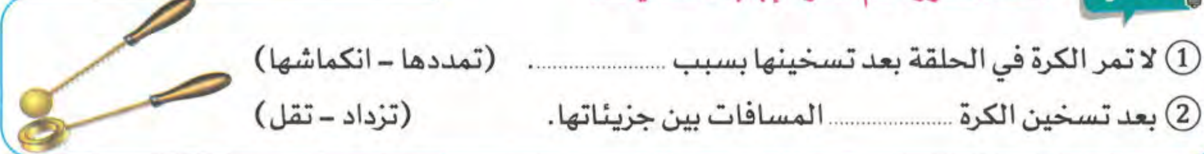
◄ **تمدُّد المادة**



نشاط 12 وَصلات التمدُّد الحراري



فكِّر لاحظ الصورة، ثم اختر الإجابة الصحيحة:



① لا تمر الكرة في الحلقة بعد تسخينها بسبب .... (تمددها – انكماشها)

② بعد تسخين الكرة .... المسافات بين جزيئاتها. (تزداد – تقل)

- عندما تتعرَّض المواد مثل الصلب والخرسانة لدرجات حرارة مرتفعة، فإنها **تتمدَّد**.
- عندما تتعرض هذه المواد لدرجات حرارة منخفضة، فإنها **تنكمش**.
- قد يتسبب التمدُّد والانكماش في حدوث مشكلات في الكباري وقضبان السكك الحديدية.

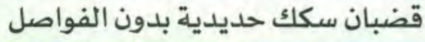
مثل: **انحنائها** بسبب التمدُّد، أو **تشقُّقها** بسبب الانكماش.

◂ كيف يعمل المهندسون على حماية الكباري من آثار الحرارة؟

- يصمِّم المهندسون الكباري **بعامل حماية**؛ للحفاظ عليها وحمايتها من آثار الحرارة.
- يطبِّق المهندسون تقنيات متنوِّعة لتحقيق عنصر السلامة الدائم، ومن هذه التقنيات **وَصلات التمدُّد الحراري**.

ما هي وصلات التمدد الحراري؟

- تسمى أيضًا **بفواصل التمدُّد الحراري**، وهي فجوات صغيرة يتم تركها في الجسور؛ للسماح للمواد بالتمدُّد والانكماش.
- تطبَّق هذه الفواصل عند تشييد الكباري، وعمل الأرصفة، وصنع خطوط السكك الحديدية.



قضبان سكك حديدية بدون الفواصل



قضبان سكك حديدية بالفواصل



- وبالرغم من دور وصلات التمدُّد الحراري في الحماية من التغيرات الحرارية إلا أن الارتفاع الشديد في درجات الحرارة قد يؤدي إلى زيادة في تمدُّد الطرق والسكك الحديدية؛ مما يسبِّب خللًا في وصلات التمدُّد، يُعرف باسم **التواءات وصلات التمدُّد** بسبب حرارة الشمس المرتفعة، التي قد تتسبب في انحراف القطارات عن مسارها؛ مما قد يؤدي إلى:

① **إصابة الركاب.** ② **تسرُّب مواد خطرة، مثل النفط.**

- للتقليل من احتمالية انحراف القطارات عن مسارها يجب تقليل سرعة حركة القطارات خلال الطقس الحار.

ملخص المفهوم

- تعتمد حالة المادة على **مقدار الطاقة الحرارية** التي تمتلكها.

المواد الصلبة	المواد السائلة	المواد الغازية
تمتلك جُسيماتها طاقة حرارية قليلة.	تمتلك جُسيماتها طاقة حرارية متوسطة.	تمتلك جُسيماتها طاقة حرارية كبيرة.

- **الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة:**

الطاقة الحرارية (الحرارة)

- هي مجموع طاقات حركة ذرَّات وجزيئات المادة كلها.
- هي الطاقة التي تنتقل من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة.
- تنتقل الحرارة من **الجسم الساخن** إلى **الجسم البارد**.

الجسم الساخن
انتقال الحرارة
الجسم البارد

درجة الحرارة

- هي متوسط طاقة حركة الجُسيمات (الذرَّات والجزيئات).
- يعتمد مقدار الطاقة الحرارية لجسم وطاقة حركة جُسيماته على **سرعة الجُسيمات**.
- تؤدي زيادة سرعة حركة الجُسيمات إلى **ارتفاع** درجة حرارة الجسم أو **انخفاضها**.

- **تغيُّر حالات المادة:**

الحالة	الانصهار	التبخُّر	التكثف	التجمُّد
التعريف	تحوُّل المادة من الحالة **الصلبة** إلى الحالة **السائلة** عند ارتفاع درجة الحرارة.	تحوُّل المادة من الحالة **السائلة** إلى الحالة **الغازية** عند ارتفاع درجة الحرارة.	تحوُّل المادة من الحالة **الغازية** إلى الحالة **السائلة** عند انخفاض درجة الحرارة.	تحوُّل المادة من الحالة **السائلة** إلى الحالة **الصلبة** عند انخفاض درجة الحرارة.
الطاقة	اكتساب حرارة		فقْد حرارة	
سبب التحوُّل	تزداد سرعة وطاقة حركة الجُسيمات ← تتباعد عن بعضها ← تقل قوى الترابط بينها ← تتغير الحالة.		تقل سرعة وطاقة حركة الجُسيمات ← تقترب من بعضها ← تزداد قوى الترابط بينها ← تتغير الحالة.	

نقطة الانصهار والغليان:

درجة الانصهار: هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

درجة الغليان: هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

- **درجة غليان بعض المواد:**



درجة غليان الماء **100** درجة مئوية.



درجة غليان الميثانول (الكحول الميثيلي) **65** درجة مئوية.

درجة غليان الزئبق **357** درجة مئوية.

- **التمدُّد والانكماش الحراري:**

التمدُّد الحراري: زيادة حجم المادة بسبب زيادة سرعة الجُسيمات والمسافات بينها عند ارتفاع درجة الحرارة.

الانكماش الحراري: نقص حجم المادة بسبب نقص سرعة الجُسيمات والمسافات بينها عند انخفاض درجة الحرارة.

- **تطبيقات حياتية:**

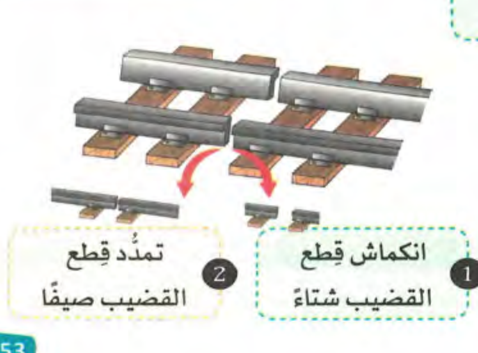
① **الترمومتر:**

- يستخدم في قياس **درجة الحرارة**.
- يحتوي الكثير من الترمومترات على **الكحول الممزوج بلون**.
- يعتمد عمله على التمدُّد والانكماش الحراري للكحول الملوَّن داخل الترمومتر.



② **فواصل التمدُّد:**

- يتم بناء الكباري والمباني باستخدام **فواصل التمدُّد الحراري** (وصلات التمدُّد الحراري).
- تتيح فواصل التمدُّد للمباني والكباري التمدُّد والانكماش بطريقة آمنة، دون حدوث أي ضرر.



تدريبات سلاح التلميذ على المفهوم الأول

1 اختر الإجابة الصحيحة:

① تحدث عملية التجمُّد عند تحول ....

(أ) الماء إلى بخار (ب) الثلج إلى ماء (جـ) البخار إلى ماء (د) الماء إلى ثلج

② أيٌّ مما يلي يحدث لجزيئات المادة عند اكتسابها حرارة؟

(أ) تقل التصادمات بينها (ب) تزداد طاقة حركتها

(جـ) تتقارب من بعضها (د) تزداد قوة ترابطها

③ قوة الترابط بين جزيئات المادة .... أكبر ما يمكن .

(أ) الغازية والسائلة (ب) الصلبة (جـ) السائلة (د) الصلبة والغازية

④ تكون قوة الترابط بين جزيئات .... أضعف ما يمكن.

(أ) الماء (ب) الزجاج (جـ) الثلج (د) الأكسجين

⑤ عند حدوث عملية التكثف يحدث ....

(أ) تباعد للجُسيمات (ب) ضعف في الترابط بين الجُسيمات

(جـ) زيادة في طاقة حركة الجُسيمات (د) انكماش للمادة

⑥ تتحرك جزيئات المادة .... حركة اهتزازية في أماكنها دون أن تنتقل.

(أ) السائلة (ب) الصلبة (جـ) الغازية (د) الغازية والصلبة

⑦ عند انصهار الحديد تزداد .... بين الجزيئات .

(أ) المسافات (ب) قوة التماسك (جـ) قوة الترابط (د) قوة التجاذب

⑧ كلٌّ مما يلي يحدث عند انكماش المواد ما عدا ....

(أ) نقص حجم المادة (ب) زيادة التصادم بين الجزيئات

(جـ) تقارب الجزيئات (د) نقص طاقة حركة الجزيئات

⑨ نقص سرعة جزيئات المادة يؤدي إلى ....

(أ) انكماش المادة (ب) زيادة درجة الحرارة

(جـ) ضعف الترابط بين الجزيئات (د) زيادة التصادمات بين الجزيئات

⑩ درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية تسمى درجة ....

(أ) الانصهار (ب) التجمُّد (جـ) الغليان (د) التكثف

⑪ كلٌّ مما يلي يحدث عند تحوُّل الميثانول إلى بخار ما عدا ....

(أ) تباعد الجزيئات (ب) اكتساب حرارة (جـ) انكماش الحجم (د) زيادة سرعة الجزيئات

2 أكمل العبارات الآتية باستخدام الكلمات بين القوسين:

① تتغلب المادة على قوى الترابط بين الجزيئات عند .... (التبريد – التسخين)

② عند صهر الألومنيوم تزداد .... بين جزيئاته. (قوى الترابط – المسافات)

③ تقارب جزيئات المادة يؤدي إلى حدوث .... (تمدُّد – انكماش)

④ عندما تكتسب المادة حرارة تتحرك جزيئاتها بشكل .... (أبطأ – أسرع)

⑤ سرعة انتشار لون الطعام في الماء الساخن .... من سرعة انتشاره في الماء البارد. (أقل – أكبر)

⑥ تستخدم فواصل التمدُّد الحراري في .... (بناء الكباري – تصميم الترمومترات)

⑦ عند تعرُّض المادة للتبريد تقل .... بين جزيئاتها. (المسافات – قوة الترابط)

⑧ قوة الترابط بين جزيئات الماء .... من قوة الترابط بين جزيئات الثلج. (أقل – أكبر)

⑨ سرعة جزيئات الزئبق السائل .... من سرعة جزيئات بخار الزئبق. (أكبر – أقل)

⑩ جُسيمات الجسم البارد تمتلك قدرًا .... من طاقة الحركة. (صغيرًا – كبيرًا)

3 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تتكون المادة من جسيمات في حالة حركة مستمرة. ( )

② توجد ثلاث طرق لانتقال الحرارة، هي الاتزان والحمل والتوصيل. ( )

③ تنتقل الحرارة من الجسم البارد إلى الجسم الساخن. ( )

④ تزداد قوة ترابط جزيئات المادة بارتفاع درجة حرارتها. ( )

⑤ تُستخدم الترمومترات في قياس درجة الحرارة. ( )

⑥ يتمدَّد غطاء البرطمان عند وضعه تحت الماء البارد، فيسهل فتحه. ( )

⑦ الانصهار هو تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة. ( )

⑧ درجة الانصهار من الخصائص الفيزيائية المميزة للمادة. ( )

⑨ المسافات بين جزيئات الماء أكبر من المسافات بين جزيئات غاز ثاني أكسيد الكربون. ( )

⑩ عند تسخين المادة تزداد قوة الترابط بين جزيئاتها. ( )

⑪ عند درجة الغليان تزداد حركة جزيئات المادة. ( )

⑫ تباعد جزيئات المادة يؤدي إلى انكماشها. ( )

⑬ يغلي الماء عند 100 درجة مئوية. ( )

⑭ الطاقة الحرارية هي متوسط طاقة حركة الذَّرات والجزيئات. ( )

⑮ جزيئات المادة الغازية تهتز في مواضعها. ( )

⑯ تنكمش المادة بالبرودة وتتمدَّد بالحرارة. ( )

4 اختر من العمود (أ) ما يناسب العمود (ب):

(أ)	(ب)
① تجنُّب انحناء قضبان السكك الحديدية بفعل الحرارة	(أ) تُصنع من مواد مرنة مع جعلها مرتخية
② فتح غطاء برطمان مُحكم الغلق	(ب) التعرُّض للماء البارد
③ تحويل الزجاج المنصهر إلى الحالة الصلبة	(جـ) التعرُّض للماء الساخن
④ انقطاع الأسلاك الكهربية بسبب انكماشها شتاءً	(د) استخدام فواصل التمدُّد الحراري

5 اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية:

① طاقة تنتقل من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل. (..........................)

② فجوات صغيرة تُترك في المباني للسماح للمواد بالتمدد والانكماش. (..........................)

③ زيادة حجم المادة نتيجة ارتفاع درجة حرارتها. (..........................)

④ حالة المادة التي تكون قوى الترابط بين جزيئاتها كبيرة. (..........................)

⑤ درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. (..........................)

⑥ درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية. (..........................)

⑦ مجموع طاقات حركة ذرات وجزيئات المادة كلها. (..........................)

⑧ متوسط طاقة حركة ذرات وجزيئات المادة. (..........................)

6 أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	التجمُّد	التبخُّر	الانصهار
الطاقة الحرارية	..............(1)..............	اكتساب حرارة	..............(2)..............
التحوُّل	من سائل إلى صلب	..............(3)..............	من صلب إلى سائل
الجزيئات	..............(4)..............	أكثر تباعدًا	متباعدة
التمدُّد والانكماش	تنكمش	..............(5)..............	..............(6)..............

7 أكمل العبارات الآتية:

① تتباعد جزيئات المادة .... عن بعضها بالتسخين، وتتحول إلى سائل.

② عندما تفقد المادة طاقة حرارية تقل .... بين الجزيئات، بينما تزداد .... بينها.

③ تتحول المادة من حالة إلى أخرى عند تغيُّر ....

④ تحدث عملية .... عند رفع درجة حرارة المادة السائلة.

8 لاحظ الأشكال، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



① ادرس الأشكال التالية، ثم اختر:

(أ) المادة رقم ...... حركة جزيئاتها اهتزازية في مواضعها.
(3 - 2 - 1)

(ب) عند تحوُّل المادة (2) إلى المادة (1) تصبح حركة الجزيئات .... (بطيئة - سريعة)

(جـ) تتحول المادة (3) إلى المادة (2) عند درجة ....
(الانصهار - الغليان)

② ادرس الشكل التالي، ثم أجب:

(أ) في فصل الصيف .... قضبان السكك الحديدية.
(تنكمش - تتمدَّد)

(ب) تُستخدم .... بين قضبان السكك الحديدية؛ لتُتيح لها التمدد بطريقة آمنة. (فواصل التمدُّد الحراري - الخرسانة)

(جـ) فسِّر: يتم ترك فواصل بين قضبان السكك الحديدية.

③ ادرس الشكل المقابل، ثم أجب:




(أ) أكمل الجمل مما بين القوسين:

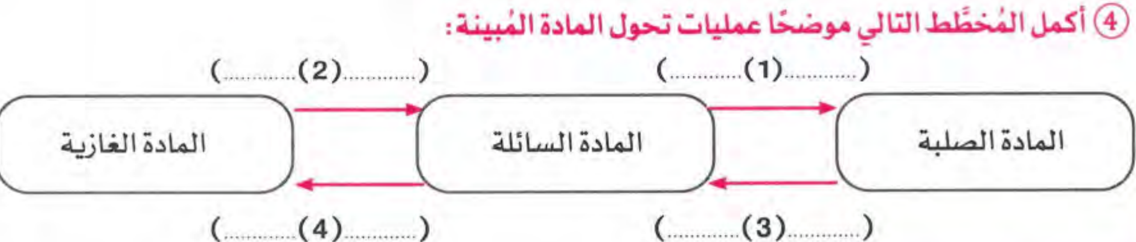
عند وضع ترمومتر في مادة ساخنة ووضع آخر في مادة باردة يحدث:

1 - تمدُّد حراري في الترمومتر .... (أ - ب)

2 - تقارب لجزيئات المادة في الترمومتر .... (أ - ب)

(ب) فسِّر: ماذا يحدث عند انخفاض درجة حرارة المادة؟

④ أكمل المُخطَّط التالي موضحًا عمليات تحول المادة المُبينة:



9 أجب عن الأسئلة الآتية:

① تنتشر جزيئات الحِبر في الماء الساخن أسرع منه في الماء البارد. فسِّر سبب ذلك.

....

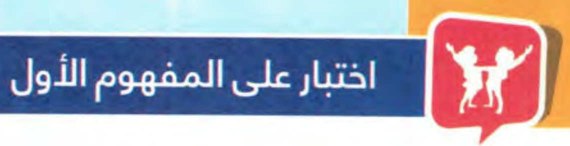
② ماذا يحدث عند: عدم ترك فواصل بين قضبان السكك الحديدية؟

....

③ حدِّد أي العبارتين التاليتين أكثر دقة مع التفسير:

"يزداد حجم الجزيئات بالحرارة". أم "يزداد الحيز الذي تشغله الجزيئات بالحرارة".





اختبار على المفهوم الأول 15

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① عند انكماش المادة تتباعد جزيئاتها ويزداد حجمها. ( )

② تتحول المادة الغازية إلى سائلة بفقد الحرارة. ( )

③ تنتقل الحرارة من أيدينا إلى قطعة الثلج. ( )

④ فواصل التمدُّد بين الكباري تمنع حدوث الانحناءات عند ارتفاع درجة الحرارة. ( )

(ب) ماذا يحدث لطاقة حركة جزيئات المادة عند التسخين؟

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة يعبِّر عن عملية ....

(أ) التبخُّر (ب) التجمُّد (جـ) التكثف (د) الانصهار

② عندما تكتسب المادة طاقة حرارية ....

(أ) تهتز الجزيئات بشكل أبطأ (ب) تزداد قوى الترابط بين الجزيئات

(جـ) تزداد التصادمات بين الجزيئات (د) تنكمش المادة

③ جميع ما يلي يُعتبر من الظواهر التي تحدث بسبب زيادة سرعة جُسيمات المادة **ما عدا** ....

(أ) التمدُّد (ب) الانكماش (جـ) الانصهار (د) التبخُّر

(ب) اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① مواد تتحرك جزيئاتها حركة اهتزازية في مواضعها. (..................)

② الطاقة التي تنتقل من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة. (..................)

3 (أ) أكمل مما بين القوسين:

① درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية هي درجة .... (الانصهار – الغليان)

② متوسط طاقة حركة جُسيمات المادة يسمى .... (الحرارة – درجة الحرارة)

③ تزداد سرعة جزيئات المادة عند .... (التبريد – التسخين)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① ارتفاع الكحول الملوَّن في الترمومتر يدل على حدوث عملية .... الحراري. (الانكماش – التمدد)

② درجة الحرارة التي سجَّلها الترمومتر عند وضعه في الماء تعبِّر عن درجة .... (الانصهار – الغليان)

100°



اختبار سلاح التلميذ التراكمي الشهري

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① جسم الإنسان جيد التوصيل للكهرباء. ( )

② تنتشر جزيئات الحِبر في الماء البارد أسرع من انتشارها في الماء الساخن. ( )

③ تنكمش المادة عندما تقل المسافات بين جزيئاتها. ( )

④ تتدفق الإلكترونات في الدائرة التي تكون أجزاؤها غير متصلة معًا. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: النحاس من المواد الموصلة للكهرباء.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① عند احتراق أحد المصابيح المتصلة على التوالي .... المصابيح الأخرى.

(أ) تزداد إضاءة (ب) تقل إضاءة (جـ) تنطفئ (د) لا تتأثر

② يتحول الكحول الميثيلي إلى بخار عند درجة ....

(أ) التجمُّد (ب) الانصهار (جـ) التكثف (د) الغليان

③ المسافات بين جزيئات .... صغيرة جدًّا.

(أ) البخار (ب) الحديد (جـ) الماء (د) الأكسجين

(ب) اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① طريقة تُوصَّل فيها المصابيح الكهربية في مسارات متفرعة في الدائرة الكهربية. (....................)

② نقص حجم المادة نتيجة انخفاض درجة حرارتها. (....................)

3 (أ) أكمل العبارات الآتية:

① لمس سلك كهربي غير معزول يمكن أن يسبِّب ....

② جزيئات المادة .... تهتز في مواضعها دون أن تنتقل.

③ تنجذب المواد .... إلى المغناطيس.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① يتحول الثلج في الكأس إلى ماء عند درجة .... (الانصهار – التكثف)

② تحدث هذه العملية بسبب .... الحرارة. (فقد – اكتساب)



المفهوم 2.2

انتقال الحرارة

أهداف المفهوم

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، تكون قادرًا على أن:

1. تحدِّد طرقًا لانتقال الطاقة الحرارية.
2. تحلِّل البيانات وتُفسِّرها؛ لتوضِّح أن الكتلة لا تتغير خلال عملية انتقال الطاقة الحرارية.
3. تصمِّم نموذجًا وتستخدمه؛ لاختبار مواد متنوعة لتحديد قدرتها على توصيل أو عزل الحرارة.

المفردات الجديدة

- انتقال الحرارة
- يعزل الحرارة
- الاتزان الحراري
- سُعرات حرارية
- إشعاع حراري
- حمل حراري
- التوصيل الحراري
- مادة عازلة
- مادة موصِّلة
- مُوصِّل حراري
- قانون بقاء الكتلة

المفهوم 2.2: انتقال الحرارة

الدرس	الأنشطة
1	**نشاط ①: هل تستطيع الشرح؟** يستحضر التلميذ المعرفة السابقة عن الطاقة الحرارية، وتأثيرها على جزيئات المادة.
	نشاط ②: كيّ الملابس يستعين التلميذ بمعرفته السابقة، ويطرح أسئلة عن انتقال الحرارة.
	نشاط ③: ما الذي تعرفه عن انتقال الحرارة؟ يوضّح التلميذ كيف تنتقل الحرارة من جسم إلى آخر.
2	**نشاط ④: ما الحرارة؟** يشرح التلميذ مفهوم الحرارة.
	نشاط ⑤: البحث العملي: درجة الحرارة النهائية يبحث التلميذ كيفية حدوث الاتزان الحراري.
3	**نشاط ⑥: التوصيل والحمل والإشعاع** يحلّل التلميذ الوسائط للبحث عن أدلة على كيفية انتقال الحرارة.
	نشاط ⑦: العزل الحراري وتوصيل الحرارة يحدّد التلميذ المواد العازلة والمواد المُوصّلة للحرارة.
4	**نشاط ⑧: انتقال الحرارة في المواد المختلفة** يبحث التلميذ عن خصائص توصيل الحرارة في المواد المختلفة؛ لتحديد أفضل مادة لصنع مقبض لوعاء الطهي.
	نشاط ⑨: الحرارة وبقاء الكتلة يستنتج أن التغيرات الحرارية لا تؤثر في كتلة المادة.
5	**نشاط ⑩: البحث العملي: مسار البلي** يُطبِّق التلميذ ما تعلّمه من مصطلحات كالاحتكاك، وطاقة الوضع، وطاقة الحركة، وانتقال الطاقة؛ لعمل مسار بلي ورقي.
6	**نشاط ⑪: خواص المواد الجديدة** يبحث التلميذ عن أدلة في نصّ علمي تساعده على شرح كيفية ابتكار مواد جديدة.
	نشاط ⑫: سجِّل أدلة كعالم يتوصّل التلميذ إلى تفسيرات علمية تجيب عن السؤال الرئيسي حول انتقال الحرارة.



نشاط 1 هل تستطيع الشرح؟

فَكِّرْ أكمل مما بين القوسين:

① تتباعد جزيئات المادة عندما .... حرارة. (تكتسب - تفقد)

② عند ملامسة يدك لكوب الشاي الساخن تنتقل الحرارة من .... (يدك إلى الكوب - الكوب إلى يدك)

تأثير الحرارة في جزيئات المادة

- الحرارة هي نوع من الطاقة التي لا يمكن رؤيتها، ولكن يمكننا الإحساس بها عندما تنتقل من جسم لآخر.
- تؤثر الحرارة بشكل كبير على الكائنات الحية والبيئة، فمثلًا: عندما تقف سحلية على صخرة ساخنة يحدث الآتي:

1. تنبعث الطاقة الحرارية من الصخرة الساخنة.
2. تقل سرعة جزيئات الصخرة بسبب فقدها للحرارة.
3. يكتسب (يمتص) جلد السحلية هذه الحرارة.
4. تزداد سرعة جزيئات جلد السحلية، بسبب اكتسابها للحرارة.

كيف تتغير جزيئات الصخرة بفعل حرارة الشمس؟

في البداية، تتحرك الجزيئات داخل الصخرة ببطء، وعندما تمتص حرارة الشمس تزداد سرعة جزيئاتها فترتفع درجة حرارتها.

ما الذي يحدث للجسم عند انتقال الحرارة؟

- عند انتقال الحرارة من الجسم: تقل سرعة جزيئاته نتيجة فقد الحرارة، كما حدث للصخرة.
- عند انتقال الحرارة إلى الجسم: تزداد سرعة جزيئاته نتيجة اكتساب الحرارة، كما حدث لجلد السحلية.

ملحوظة

الجسم الذي يفقد (تنبعث منه) الحرارة هو الجسم الأعلى في درجة الحرارة بين الأجسام المحيطة به، بينما الجسم الذي يكتسب الحرارة هو الجسم الأقل في درجة الحرارة بين الأجسام المحيطة به.

نشاط 2 كيّ الملابس

فَكِّرْ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تُصنع مقابض أواني الطهي من النحاس؛ لأنه عازل للحرارة. ( )

② يمكن صنع إناء الطهي بالكامل من البلاستيك. ( )

مِكواة الملابس

لاحظ صورة المِكواة التالية

جسم المِكواة

- يصنع جسم مِكواة الملابس من المعدن (مثل: الحديد)؛ لأنه مادة مُوصِّلة للحرارة تسمح بانتقال الحرارة من المِكواة إلى الملابس المراد كيّها.

مقبض المِكواة

- يُصنع مقبض المِكواة من البلاستيك؛ لأنه مادة عازلة للحرارة لا تسمح بانتقال الحرارة بسهولة إلى اليد، عند الإمساك بالمِكواة الساخنة.

- نستنتج مما سبق:
  - بعض المواد تسمح بانتقال الحرارة، مثل المعادن، وتُعرف باسم المواد المُوصِّلة للحرارة.
  - بعض المواد لا تسمح بانتقال الحرارة بسهولة (مقاومة لانتقال الحرارة)، مثل البلاستيك والخشب والزجاج، وتُعرف باسم المواد العازلة للحرارة.

ماذا يحدث إذا؟ تم صُنع مقبض المِكواة من المعدن.

- ستنتقل الحرارة من المِكواة إلى أيدينا، ولن نستطيع الإمساك بها لكيِّ الملابس.

اختبر نفسك أكمل مما بين القوسين:

① يُصنع جسم المِكواة الكهربية من .... (المعدن - البلاستيك)

② عند استخدام المِكواة تنتقل الحرارة من .... (المِكواة إلى الملابس - الملابس إلى المِكواة)

③ أيٌّ من المواد التالية مقاوم لانتقال الحرارة؟ (الألومنيوم - الزجاج)

نشاط 3 ما الذي تعرفه عن انتقال الحرارة؟

فَكِّرْ ضَع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تزداد طاقة حركة جُسيمات المادة كلما زاد مقدار طاقتها الحرارية. ( )

② تنتقل الحرارة من الجسم البارد إلى الجسم الساخن. ( )

خصائص الحرارة

- درسنا سابقًا أن الحرارة ليست مادة، ولكنها طاقة لا تفنى.
- للتعرف أكثر على خصائص الحرارة يمكن القيام بالتالي:

1. وضع قطع صغيرة من الثلج في إناء، وقياس درجة حرارتها بالترمومتر.
2. وضع الإناء على اللهب، وملاحظة التغيرات التي تحدث للثلج ودرجة الحرارة.

(1) (2)

- يُلاحظ أن: الثلج انصهر، وتحوَّل إلى ماء سائل.
- نتوصَّل مما سبق إلى أن:
  - الحرارة هي الطاقة التي تنتقل من الجسم الساخن (اللهب) إلى الجسم البارد (الثلج).
  - الحرارة تجعل جزيئات الثلج تتحرك بسرعة أكبر، وبالتالي يتحول الثلج الصُّلب إلى ماء سائل.
  - تُظهر التجربة دور الحرارة في عمليات التسخين، وأهميتها كمقوِّم رئيسي للحياة على سطح الأرض.

ملحوظة

- يبدأ الماء في التجمُّد عند 0 درجة مئوية.
- الجسم بارد الملمس يحتوي على طاقة حرارية، ولكن قد لا يشعر الإنسان بهذه الطاقة الحرارية بسبب حركة الجزيئات البطيئة.

اختبر نفسك ضَع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① عند 4 درجة مئوية لا يحمل الجسم أي طاقة حرارية بداخله. ( )

② ينصهر الثلج عندما تكتسب جزيئاته طاقة حرارية. ( )

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يُصنع جسم المِكواة من البلاستيك لأنه مُوصِّل للحرارة. ( )

② لا يمكن رؤية الحرارة، ولكن يمكن الشعور بها. ( )

③ تنبعث الحرارة من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الأجسام المحيطة به. ( )

④ لا يحتوي الجسم بارد الملمس أي طاقة بداخله. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① عند تسخين المادة، فإن جزيئاتها ....

(أ) تقترب من بعضها (ب) تزداد قوى الترابط بينها (جـ) تقل طاقة حركتها (د) تزداد سرعتها

② يبدأ الماء في التجمُّد عند .... درجة مئوية.

(أ) 100 (ب) 80 (جـ) 0 (د) 50

③ كلٌّ مما يلي من المواد رديئة التوصيل للحرارة **ما عدا** ....

(أ) الخشب (ب) المعادن (جـ) البلاستيك (د) الزجاج

④ جميع ما يلي من خصائص الحرارة **ما عدا أنها** ....

(أ) مقوم أساسي للحياة (ب) صورة من صور الطاقة

(جـ) صورة من صور المادة (د) تتدفق من جسم إلى آخر

3 أكمل الجمل مستعينًا ببنك الكلمات التالي:

(حركة - الحديد - العازلة)

① تؤدي زيادة طاقة .... جزيئات المادة إلى ارتفاع درجة حرارتها.

② تُصنع مقابض الأواني من البلاستيك؛ لأنه من المواد .... للحرارة.

③ يسمح .... بانتقال الحرارة خلاله.

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① طاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد. (......................)

② المواد التي تسمح بمرور الحرارة خلالها. (......................)

5 الشكل الذي أمامك يوضِّح اتجاه انتقال الحرارة بين جسمين. أي العبارات الآتية صحيحة؟

جسم (أ) ← جسم (ب)

① درجة حرارة الجسم (أ) أكبر.

② درجة حرارة الجسم (ب) أكبر.

③ الجسمان (أ) و(ب) متساويان في درجة الحرارة.



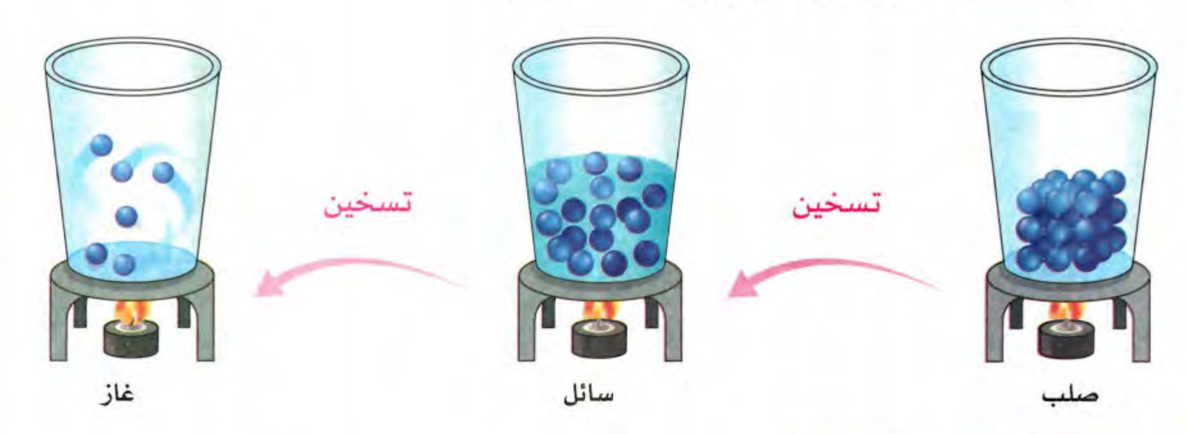
نشاط 4 ما الحرارة؟

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① عند ترك الطعام الساخن على الطاولة يزداد سخونة. ( )

② يتجمد الطعام عند وضعه في المجمد نتيجة انتقال الحرارة منه إلى الهواء البارد المحيط به. ( )

- تعلَّمنا أن المادة تتكون من جُسيمات بالغة الصِّغَر، تسمى بالذرات التي تكوِّن الجزيئات.
- تكون جزيئات المادة في حالة حركة اهتزازية دائمة.
- عند تسخين المادة تزداد سرعة جزيئاتها، وتزداد طاقة حركتها.





طرق الحصول على الحرارة

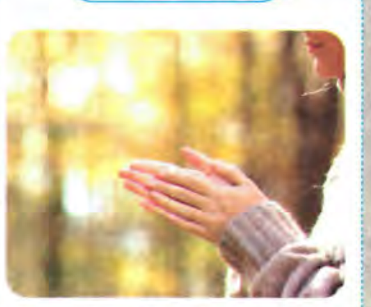
- كما درسنا، تنتقل الحرارة من جسم مرتفع الحرارة إلى جسم منخفض الحرارة، ولا يحدث العكس إطلاقًا.
- تُقاس الحرارة بوحدات تسمَّى السُّعرات الحرارية.
- يمكن الحصول على الحرارة (تسخين المواد) بعدة طرق، منها:

1 الطَّرْق



يمكن تسخين معدن عن طريق الطَّرْق عليه بمطرقة.

2 الاحتكاك



نشعر بالدفء والحرارة عند فرك اليدين ببعضهما.

3 النار



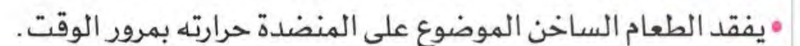
يمكن تسخين الطعام عن طريق وضعه على موقد مُشتعل.

الاتزان الحراري

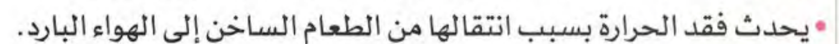
• تعلّمنا أن الحرارة تنتقل من جسم إلى آخر نتيجة اختلاف درجة الحرارة بينهما، **ولكن متى تتوقف الحرارة عن الانتقال؟**

• تستمر عملية انتقال الحرارة؛ حتى **تتساوى** درجة حرارة الجسمين، وعندها يتوقف انتقال الحرارة بين الجسمين، ويُعرف هذا **بالاتزان الحراري**.

مثال:



• يفقد الطعام الساخن الموضوع على المنضدة حرارته بمرور الوقت.



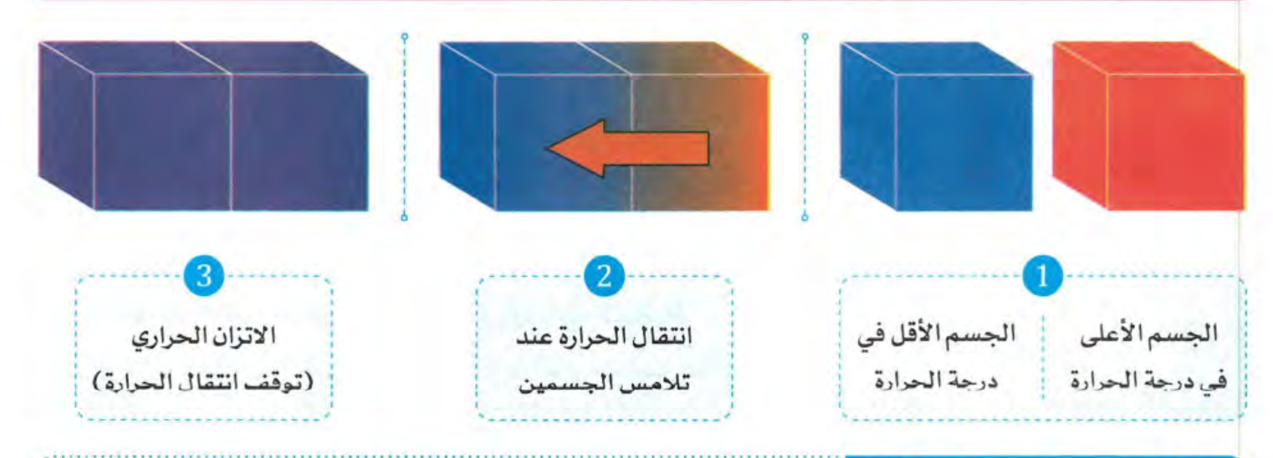
• يحدث فقد الحرارة بسبب انتقالها من الطعام الساخن إلى الهواء البارد.

• يستمر انتقال الحرارة حتى تتساوى درجة حرارة الطعام مع الهواء المحيط، وعندها يكون الطعام والهواء في حالة اتزان حراري.



الاتزان الحراري:

حالة تحدث عند تساوي درجة حرارة الأجسام تؤدي إلى توقف انتقال الحرارة بينها.



1 الجسم الأعلى في درجة الحرارة | الجسم الأقل في درجة الحرارة

2 انتقال الحرارة عند تلامس الجسمين

3 الاتزان الحراري (توقف انتقال الحرارة)

مفاهيم غير صحيحة شائعة

• يعتقد البعض أن البرودة شيء قابل للانتقال بين الأجسام مثل الحرارة، لكن برودة جسم هي مدى الشعور بدرجة حرارته مقارنة بالأجسام الأعلى في درجة الحرارة، فالبرودة ليست من صور الطاقة.

اختبر نفسك

ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① عند لمس الثلج نشعر بالبرودة لانتقال البرودة من الثلج إلى أيدينا. ( )

② تنتقل الحرارة من جسم إلى آخر؛ لأنها مادة. ( )

③ يتوقف انتقال الحرارة بين جسمين عند تساوي درجات حرارتهما. ( )



نشاط 5 البحث العملي: درجة الحرارة النهائية

1 التساؤل والتوقع

• ما الذي يحدث عند خلط كميتين متساويتين من الماء البارد والماء الساخن؟

2 الأدوات والخطوات

• **الأدوات:** 3 دوارق مُدرَّجة – عصا تقليب أو ملعقة – ترمومتر – ماء بارد – ماء ساخن

• **الخطوات:**

① ضع كمية من الماء الساخن في دورق، وسجِّل درجة الحرارة، كما في الشكل (1).

② ضع كمية مساوية من الماء البارد في دورق آخر، وسجِّل درجة الحرارة، كما في الشكل (2).

③ احسب متوسط درجة حرارة الماء في الدورقين، وسجِّله.

④ اخلط الماء الموجود في الدورقين السابقين في دورق ثالث مختلف، واستخدم عصا التقليب للخلط برفق، ثم قم بقياس درجة الحرارة وسجِّلها، كما هو موضح في الشكل (3).



شكل (1) شكل (2) شكل (3)

⑤ انتظر 3 دقائق، ثم قم بقياس درجة حرارة الماء النهائية.

⑥ قارن درجة الحرارة النهائية مع المتوسط الذي حسبته سابقًا.

3 النتائج والملاحظات

الماء	درجة الحرارة
الساخن	80 درجة مئوية
البارد	10 درجات مئوية
بعد الخلط مباشرة	44.5 درجة مئوية
بعد الخلط بثلاث دقائق	42 درجة مئوية

حساب متوسط درجة حرارة الماء في الدورقين

متوسط درجة الحرارة = $\frac{10 + 80}{2}$

متوسط درجة الحرارة = 45 درجة مئوية

• درجة الحرارة النهائية بعد الخلط مباشرة كانت مساوية تقريبًا لمتوسط درجة حرارة الماء في الدورقين قبل الخلط.



4 التحليل والاستنتاج

- عند الخلط، انتقلت الحرارة من الماء الساخن إلى الماء البارد.
- تنتقل الحرارة بسبب تصادم جزيئات الماء الساخن السريعة مع جزيئات الماء البارد البطيئة، ويستمر هذا التصادم حتى تتساوى سرعات جميع الجزيئات، ويتحقق الاتزان الحراري بينها.
- تكون درجة الحرارة النهائية (سواء بعد الخلط مباشرة أو بعد الخلط بثلاث دقائق) أقل قليلًا من متوسط درجة الحرارة المحسوب؛ لأن جزءًا من حرارة الماء انتقل إلى الدورق والهواء المحيط.

بناءً على نتائج هذه التجربة، ما الذي يمكن فعله لحل مشكلة كوب شاي ساخن جدًا؟

يمكننا تبريد الشاي الساخن بوضع الكوب في وعاء مملوء بالماء البارد؛ حيث تنتقل الحرارة من الشاي الساخن إلى الماء البارد؛ مما يخفِّض درجة حرارة الشاي تدريجيًا.

تخيَّل أنك تستطيع رؤية حركة جزيئات الماء، صِف حركة الجزيئات في كلٍّ من الدوارق الثلاثة.

دورق 1 الماء الساخن	دورق 2 الماء البارد	دورق 3 الماء المختلط (الساخن والبارد)
حركة الجزيئات سريعة	حركة الجزيئات بطيئة	حركة الجزيئات متوسطة

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة:

① بعد خلط ماء بارد مع ماء ساخن فإن درجة حرارتهما النهائية تكون ....

(أ) أكبر قليلًا من متوسط درجة الحرارة (ب) أصغر قليلًا من متوسط درجة الحرارة

(جـ) مساوية لدرجة حرارة الماء الساخن (د) مساوية لدرجة حرارة الماء البارد

② يتوقف انتقال الحرارة بين جسمين عند .... الجسمين.

(أ) تساوي درجة حرارة (ب) تساوي حجم

(جـ) انخفاض درجة حرارة (د) ارتفاع درجة حرارة

③ سرعة جزيئات الماء الساخن .... سرعة جزيئات الماء البارد.

(أ) أقل من (ب) أكبر من (جـ) تساوي (د) نصف



تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الثانى

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يمكن للحرارة الانتقال من الجسم البارد إلى الجسم الساخن. ( )

② يمكن تسخين المواد عن طريق الاحتكاك. ( )

③ يستمر انتقال الحرارة بين الأجسام المتلامسة إلى أن تتساوى درجات حرارتها. ( )

④ تتحرك جزيئات الماء الساخن بسرعة أكبر من جزيئات الماء البارد. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① جسم درجة حرارته 50 درجة مئوية، لكي تنتقل حرارته للجسم الملامس له يجب أن تكون حرارة الجسم الآخر .... درجة مئوية.

(أ) 60 (ب) 70 (جـ) 50 (د) 40

② كلٌّ مما يلي يُعد من طرق الحصول على الحرارة ما عدا ....

(أ) الطَّرق (ب) الاحتكاك (جـ) التهوية (د) النار

③ يمكننا تبريد المشروب الساخن عن طريق وضعه ....

(أ) على الموقد (ب) في وعاء ماء بارد (جـ) في وعاء ماء ساخن (د) تحت أشعة الشمس

④ عند خلط ماء درجة حرارته 90 درجة مئوية مع ماء درجة حرارته 70 درجة مئوية يكون متوسط درجة الحرارة بعد الخلط حسابيًّا .... درجة مئوية.

(أ) 70 (ب) 90 (جـ) 80 (د) 100

3 أكمل مما بين القوسين:

① جزيئات المادة دائمًا ما تكون في حالة .... (حركة – سكون)

② عند تسخين المادة .... طاقة حركة جزيئاتها. (تقل – تزداد)

③ يستمر الطعام الساخن في فقد حرارته حتى تصبح حرارته .... حرارة الهواء المحيط به. (أقل من – تساوي)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① وحدة قياس الحرارة. (...............)

② حالة تحدث عند تساوي درجة حرارة الأجسام تؤدي إلى توقف انتقال الحرارة بينها. (...............)

5 لاحظ الصورتين أمامك، ثم أجب:

① أي الصورتين يُعد الأنسب لتمثيل الجزيئات ذات الحرارة المرتفعة؟

② فسِّر إجابتك.

(1) (2)



نشاط 6 التوصيل والحمل والإشعاع

فكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تنتقل الحرارة بين جسمين عند تساوي كلٍّ منهما في درجة الحرارة. ( )

② عندما نقترب من المدفأة، نشعر بالدفء نتيجة انتقال الحرارة من المدفأة إلينا. ( )

طرق انتقال الحرارة

- تعلَّمنا أن الحرارة هي طاقة تنتقل بين الأجسام المختلفة في درجات الحرارة.
- يستمر انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد، حتى يحدث **اتزان حراري**، وتتساوى درجة حرارة الجسمين.
- كما درسنا أن الحرارة تنتقل بثلاث طرق رئيسية، وهي:

1 التوصيل الحراري

التوصيل

- عندما تمسك طرف ساق معدنية، وتقرِّب الطرف الآخر من لهب شمعة، ستشعر بالسخونة نتيجة انتقال الحرارة عن طريق ما يُعرف **بالتوصيل الحراري**.
- يحدث التوصيل الحراري عندما يكون هناك **تلامس مباشر** بين الجسم الأكثر سخونة والجسم الأقل سخونة.



انتقال الطاقة الحرارية من جسم ساخن إلى جسم بارد عند حدوث تلامس مباشر بينهما.

2 الحمل الحراري

- أثناء طهي المكرونة، يمكن أن تلاحظ أثناء الغليان أن المكرونة الموجودة بالقرب من قاع الوعاء الساخن تطفو على السطح، ثم تنزل إلى أسفل مرة أخرى، يحدث هذا بفعل **الحمل الحراري**.
- تنتقل الحرارة من خلال الحمل الحراري على النحو التالي:



1. **التسخين:** عند تسخين جزء من سائل أو غاز يتمدَّد ويصبح أخف.
2. **الصعود:** تطفو الأجزاء الخفيفة الساخنة لأعلى.
3. **الهبوط:** تنزل الأجزاء الباردة لأسفل لتحلَّ محل الأجزاء التي صعدت لأعلى.

• تؤدي عملية صعود الأجزاء الساخنة وهبوط الأجزاء الباردة إلى انتقال الحرارة من أسفل إلى أعلى.

الحمل الحراري:
انتقال الطاقة الحرارية بفعل حركة مادة سائلة أو غازية.

3 الإشعاع الحراري

• يمكن أن تنتقل الحرارة بدون تلامس الأجسام، فمثلًا:
- تصل حرارة الشمس للأرض وترفع درجة حرارتها بالرغم من عدم وجود مادة في الفضاء تنتقل خلالها الحرارة.
- عند اقتراب يدك من مصدر حراري مثل المدفأة؛ فإنك تشعر بالدفء على الرغم من عدم لمسها.

• تُعرف هذه الطريقة لانتقال الحرارة بالإشعاع الحراري.

الإشعاع
انتقال الطاقة الحرارية من جسم ساخن إلى جسم بارد دون الحاجة لوجود وسط مادي لانتقالها.

العوامل المؤثرة في معدل انتقال الحرارة

• تؤثر عدة عوامل على معدَّل (سرعة) انتقال الحرارة، وهي:

1 الاختلاف في درجات الحرارة
كلما زاد الفرق في درجات الحرارة بين الأجسام زاد معدَّل انتقال الحرارة.

2 مساحة السطح
كلما زادت مساحة سطح الأجسام زاد معدَّل انتقال الحرارة، والعكس صحيح.

3 طول مسافة التلامس
كلما قلت المسافة بين الأجسام زاد معدَّل انتقال الحرارة، والعكس صحيح.

ملحوظة
• تساعد بعض المواد على انتقال الحرارة، مثل المعادن، بينما لا تساعد مواد أخرى على انتقال الحرارة، مثل الخشب.

أهمية فهم طرق انتقال الحرارة

• يساعدنا فهم طرق انتقال الحرارة في العديد من الأمور، فمثلًا:

① يتوقع خبراء الأرصاد الجوية الطقس من خلال فهمهم للحمل الحراري والإشعاع.

② يستعين العلماء بمعرفتهم عن توصيل الحرارة عند:
- تصميم منتجات، مثل أدوات الطهي الجديدة.
- تصميم أرصفة مشاة ظليلة (عن طريق التشجير)، وباردة (باستخدام مواد تفقد الحرارة بسرعة).

نشاط 7 العزل الحراري وتوصيل الحرارة

فكِّر اختر الإجابة الصحيحة:

① عند صب الماء الساخن يكون ملمس الكوب .... أكثر سخونة. (البلاستيكي - المعدني)

② يُصنع جسم المِكواة من .... لأنه مُوصِّل جيد للحرارة. (المعدن - البلاستيك)

المواد المُوصِّلة والمواد العازلة للحرارة

• تنتقل الحرارة عبر المواد المختلفة بمعدَّلات متفاوتة، فعندما نهدف إلى:

1 انتقال الحرارة بسرعة
• يتم استخدام مواد موصِّلة.
• مثال: استخدام الألومنيوم في صنع جسم وعاء الطهي.



2 انتقال الحرارة ببطء
• يتم استخدام مواد عازلة.
• مثال: استخدام البلاستيك في صنع مقبض وعاء الطهي.

• يساعدنا معرفة المواد المُوصِّلة والمواد العازلة للحرارة في اختيار المادة المناسبة لما نريد تحقيقه.

	1 المواد المُوصِّلة	2 المواد العازلة
	 	
التعريف	• المواد التي تسمح بمرور الحرارة خلالها بسهولة (جيدة التوصيل للحرارة).	• المواد التي لا تسمح بمرور الحرارة خلالها بسهولة (رديئة التوصيل للحرارة).
الأمثلة	• المعادن (النحاس، الألومنيوم، ....)	• الملابس، الخشب، الهواء، الزجاج، البلاستيك

ملحوظة

• لا يمكن حتى للمواد التي تعزل الحرارة جيدًا أن تمنع عملية انتقال الحرارة؛ لأن المواد العازلة تُبطئ فقط من انتقال الحرارة.

• تعتبر الملابس عازلًا جيدًا للحرارة؛ حيث تمنع فقد حرارة الجسم في البيئة الباردة.

تطبيقات حياتية

1 اختلاف الشعور بحرارة المواد المختلفة

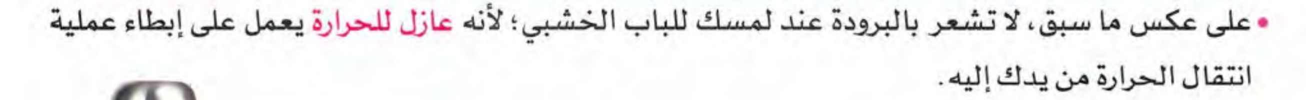
- عند لمس مقبض الباب المعدني نشعر ببرودته، بينما لا نشعر بذلك عند لمس الباب الخشبي المتصل به، رغم أنهما في نفس درجة حرارة الغرفة.

التفسير:

① يُصدر جسمك طاقة (حرارة) باستمرار.

② عند لمسك للمقبض المعدني تنتقل الحرارة من يدك إلى المقبض المعدني؛ لأنه مُوصِّل جيد للحرارة.

③ تفقد يدك بعض الحرارة؛ فتشعر بالبرودة نتيجة لذلك.



- على عكس ما سبق، لا تشعر بالبرودة عند لمسك للباب الخشبي؛ لأنه **عازل للحرارة** يعمل على إبطاء عملية انتقال الحرارة من يدك إليه.

2 الترموس

- نحتاج أحيانًا إلى الحفاظ على درجة حرارة المشروبات وعزلها عن حرارة البيئة المحيطة بها لأطول وقت.
- نستخدم **الترموس** لذلك؛ لأنه وعاء عازل للحرارة.

مفاهيم غير صحيحة شائعة

- يعتقد البعض أن درجة حرارة جسم ما تكون ثابتة ولا يمكن أن تتغير، لكن في الواقع، يمكن لدرجة الحرارة أن تتغير بتأثير الظروف المحيطة.

على سبيل المثال، قطعة المعدن ستبدو باردة إذا وُضعت في غرفة باردة، ولكن إذا وُضعت تحت أشعة الشمس سترتفع درجة حرارتها.

اختبر نفسك

ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① المعادن من المواد العازلة للحرارة. ( )

② المواد العازلة للحرارة تمنع تمامًا مرور الحرارة من خلالها. ( )

③ نضع المشروبات في الترموس لنحافظ على درجة حرارتها. ( )

④ استخدام مواد العزل الحراري في المنازل يحافظ على درجة حرارتها. ( )

⑤ درجة حرارة كل جسم ثابتة لا تتغير مهما تغيرت الظروف البيئية. ( )

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الثالث

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يساعدنا فهم طرق انتقال الحرارة على تصميم أواني الطهي. ( )

② تتساوى المواد في درجة توصيلها للحرارة. ( )

③ نستخدم الترموس للحفاظ على درجة حرارة المشروبات. ( )

④ لا يشترط عند انتقال الحرارة بين جسمين وجود فرق في درجة الحرارة بينهما. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① انتقال الحرارة عند تلامس جسمين يتم بطريقة .... الحراري.

(أ) التوصيل (ب) الحمل (جـ) الاتزان (د) الإشعاع

② تنتقل الحرارة بالحمل خلال ....

(أ) الماء والمعادن (ب) الهواء والزجاج (جـ) الحديد والألومنيوم (د) الماء والهواء

③ مادة لا تسمح بتدفق الطاقة الحرارية خلالها بسهولة ....

(أ) الخشب (ب) النحاس (جـ) الحديد (د) الألومنيوم

④ تُصنع أجسام أواني الطهي من ....

(أ) المطاط (ب) الألومنيوم (جـ) البلاستيك (د) الخشب

3 أكمل مما بين القوسين:

① تعتبر المعادن .... التوصيل للحرارة. (رديئة - جيدة)

② المواد .... للحرارة تبطئ من مرور الحرارة خلالها. (المُوصِّلة - العازلة)

③ تنتقل الحرارة بين المواد الصلبة بطريقة .... الحراري. (التوصيل - الحمل)

④ تنتقل الحرارة من الجسم .... (البارد إلى الساخن - الساخن إلى البارد)

4 اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من:

① طريقة انتقال الحرارة في السوائل أو الغازات. (............)

② طريقة انتقال الحرارة من الشمس إلى الأرض عبر الفضاء. (............)

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أجب:

① تنتقل الحرارة من لهب الشمعة إلى يديك عبر ساق الألومنيوم عن طريق .... الحراري. (الحمل - الإشعاع - التوصيل)

② فسِّر سبب انتقال الحرارة من ساق الألومنيوم إلى يديك.



نشاط 8 انتقال الحرارة في المواد المختلفة

فَكِّر ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① البلاستيك والخشب من المواد الموصِّلة للحرارة. ( )

② تنتقل الحرارة بين المعادن فقط. ( )

لاحظ صورة آنية الطهي التالية

جسم الآنية: يُصنع من المعادن؛ لأنها توصِّل الحرارة بشكل أفضل مقارنة بالمواد الأخرى.

مقبض الآنية: يُصنع من مواد عازلة للحرارة؛ ليكون آمنًا ويمنع وصول الحرارة إلى اليد أثناء الاستخدام.

العوامل التي يتوقف عليها العزل الحراري

- يتوقف العزل الحراري لمقابض الأواني على عدة عوامل، منها:

1 نوع المادة

- يتأثر العزل الحراري لمقبض الآنية بنوع المادة المصنوع منها، وللتحقق من ذلك:

① تم وضع ثلاثة أجهزة لقياس درجة الحرارة في ثلاثة مواضع مختلفة على مقبضين لهما نفس الطول أحدهما مصنوع من البلاستيك وآخر مصنوع من الخشب.

② بعد 10 دقائق من تسخين الآنية، تم تسجيل درجات الحرارة في كل موضع، وجاءت النتائج كالتالي:

المادة	درجة الحرارة عند أقرب نقطة من الوعاء (درجة مئوية)	درجة الحرارة عند منتصف المقبض (درجة مئوية)	درجة الحرارة عند طرف المقبض (درجة مئوية)
البلاستيك	54	24	23
خشب	60	26	25



- نستنتج مما سبق أن: المقبض البلاستيكي أفضل من المقبض الخشبي في العزل الحراري عند التساوي في الطول.

2 طول المقبض

- يُعتبر طول المقبض في أواني الطهي من العوامل المؤثرة في العزل الحراري، وللتحقق من ذلك:

① تم وضع ثلاثة أجهزة لقياس درجة الحرارة على مقابض مصنوعة من البلاستيك، ولها أطوال مختلفة.

② بعد 10 دقائق من تسخين الآنية، تم تسجيل درجات الحرارة في كلٍّ موضع، وجاءت النتائج كالتالي:

المادة	طول المقبض (سم)	درجة الحرارة عند أقرب نقطة من الوعاء (درجة مئوية)	درجة الحرارة عند منتصف المقبض (درجة مئوية)	درجة الحرارة عند طرف المقبض (درجة مئوية)
البلاستيك	18	54	24	23
	36	54	23	22





- عند تكرار خطوة ①، ② مع مقابض مصنوعة من الخشب جاءت النتائج كالتالي:

المادة	طول المقبض (سم)	درجة الحرارة عند أقرب نقطة من الوعاء (درجة مئوية)	درجة الحرارة عند منتصف المقبض (درجة مئوية)	درجة الحرارة عند طرف المقبض (درجة مئوية)
الخشب	18	60	26	25
	36	60	25	24





- نستنتج مما سبق:

يزداد العزل الحراري للمقبض بزيادة طوله؛ حيث كان المقبض الأطول دائمًا أقل في درجة الحرارة من المقبض القصير.

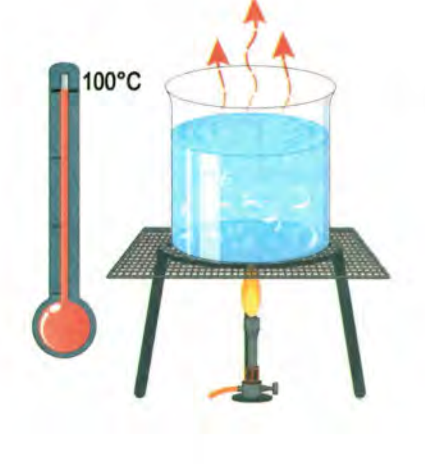
نشاط 9 الحرارة وبقاء الكتلة



فكِّر اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

- عند بناء هرم من المكعبات، فإن كتلة الهرم .... مجموع كتل المكعبات المنفردة التي تكوَّن منها الهرم. (أكبر من – تساوي)

لاحظ الصورة المقابلة، التي توضح إناءً به ماء يغلي:



- عند غلي كمية من الماء، يبدأ في التبخر وتتغير حالته.
- مع استمرار الغليان يبدو الماء وكأنه اختفى من الوعاء، إلا أنه في الواقع تحول إلى بخار ماء؛ لأن المادة لا تفنى ولا تُستحدث من العدم.
- عند جمع البخار مرة أخرى نجد أن له نفس كتلة الماء.



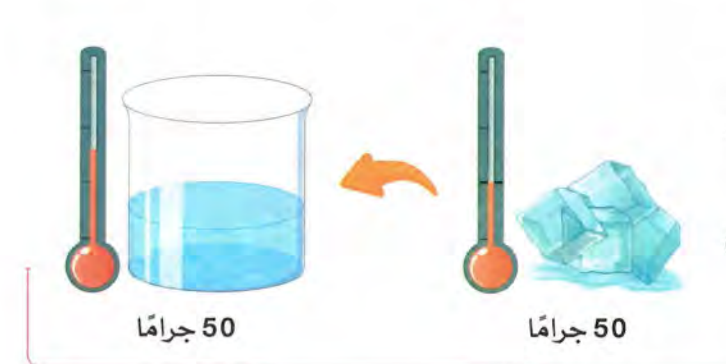
قانون بقاء الكتلة

- عند حدوث أي تغير للمادة تبقى كتلتها الكلية ثابتة.

وهذا ما يُعرف باسم "قانون بقاء الكتلة".

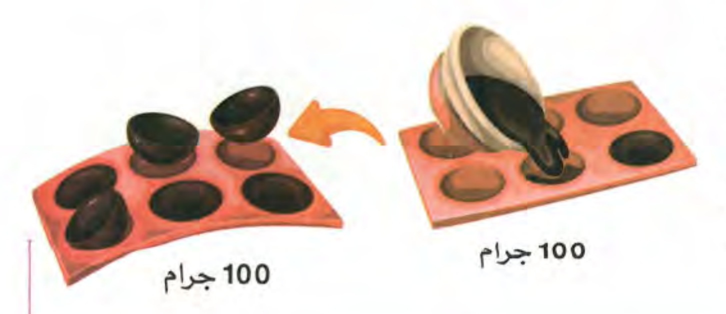
مثال 1 الثلج وتغيُّر حالته إلى سائل

- عندما يكتسب الثلج كمية من الحرارة، فإن:
  - الثلج ينصهر ويتحول إلى ماء سائل.
  - كتلة الماء السائل تساوي كتلة الثلج قبل انصهاره؛ مما يدل على بقاء الكتلة.



مثال 2 قوالب الشوكولاتة

- عند صب الشوكولاتة في قوالب، ووضعها في الثلاجة؛ تفقد حرارتها وتتجمَّد، وعند قياس كتلتها نجد أن:
  - كتلة الشوكولاتة السائلة تساوي كتلتها بعد تغير شكلها وتجمدها في القوالب؛ مما يدل على بقاء الكتلة.



• مما سبق نستنتج أن كتلة المادة تظل ثابتة عند حدوث تغير فيزيائي لها، مثل:

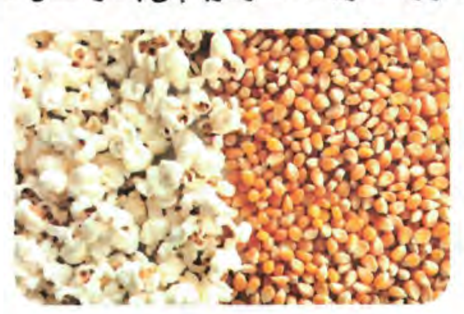
① تغيُّر حالة المادة، عن طريق اكتساب أو فقد حرارة لنفس الكمية من المادة.

② تغيُّر شكل المادة، عن طريق تشكيلها أو تقسيمها إلى أجزاء.

عندما سخن بائع الفشار 100 جرام من حبات الذُّرة في الزيت حدثت فرقعة، وشاهد بخارًا يتصاعد منها. وعند قياس كتلة الفشار وجد أنها 97 جرامًا. وبهذا لا تتساوى كتلة الفشار مع كتلة الذُّرة. ما سبب ذلك؟

لأن حبَّات الذُّرة بها مقدار من الرطوبة، وعند تعرضها للحرارة تتحول هذه الرطوبة إلى بخار؛ فتقل كتلة الفشار.





مفاهيم غير صحيحة شائعة

• يعتقد البعض أن الغازات ليست لها كتلة، وأن المادة في الحالة الصلبة ذات كتلة أكبر من كتلتها في الحالة السائلة. ولكن هذا غير صحيح؛ فالغازات مادة، وبالتالي يكون لها كتلة، كما أن كتلة المادة لا تتغير بتغير الحالة.

اختبر نفسك

(أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① عند انصهار الشوكولاتة لا تتغير كتلتها. ( )

② تقل كتلة قطعة الثلج بعد تحوُّلها إلى ماء. ( )

③ لا تتغير كتلة كمية من الماء عندما تتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية. ( )

(ب) أجب عن الأسئلة التالية:

① استخدم تلميذ 44 جرامًا من العصير لصنع مثلجات بوضعه داخل المجمِّد، فما مقدار كتلة العصير المثلج الذي سيحصل عليه التلميذ بعد تجميده؟

....

② يحمل معلمك دورقًا من الماء به مكعب ثلج، إذا تم قياس كتلة الدورق وبه الماء والثلج، فهل تعتقد أن الكتلة الكلية ستتغير عند انصهار مكعب الثلج؟ فسِّر إجابتك.

....



نشاط 10 البحث العملي: مسار البلي

1 التساؤل والتوقع

• هل ستصل كرة البلي إلى نهاية المسار الذي صنعته؟

2 خطوات التجربة

• **الأدوات:** كرة بلي – مسطرة – ورقة – مقص – قلم رصاص – شريط لاصق – ورق مقوى (للقاعدة)

• **الخطوات:**

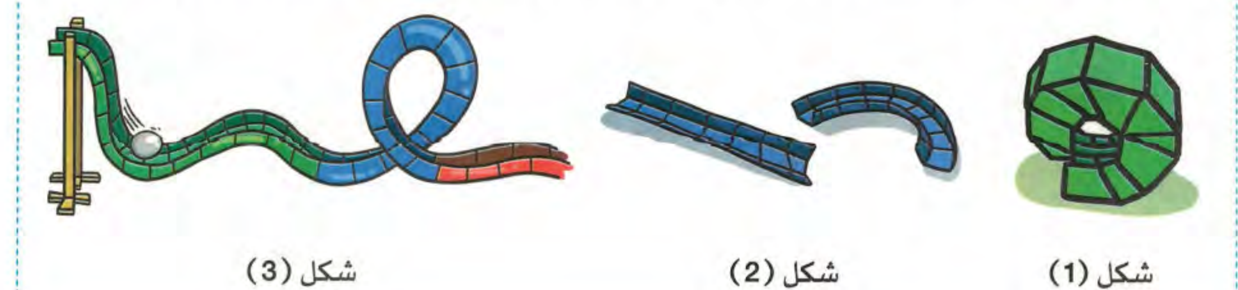
1 – ارسم مسارًا على الورق المقوى به منحنيات ومنعطفات، ثم استخدم المقص لقص أجزاء المسار وفقًا للتصميم المرسوم.

2 – قص شريطًا من الورق، وقم بطيِّه لعمل حلقة، كما في شكل (1)، واتَّبع نفس الخطوات لعمل مرتفعات لوضعها على المسار بعد قصه.

3 – قص شريطًا من الورق، ثم قم بثنيه أفقيًا لعمل منحنى، كما في شكل (2)، ثم ألصقه على المسار لتثبيته في مكانه.

4 – قم بثني المسار بالشكل الذي تريده، كما في شكل (3)، ثم قم بلصق القصاصات معًا؛ لتثبيتها في مكانها.

5 – ضع كرة البلي على المسار على أعلى مرتفع فيه، وشاهد كيف تتحرك عبر المنحنيات والمرتفعات.



شكل (1) شكل (2) شكل (3)

3 الملاحظات والنتائج

• لم تصل كرة البلي إلى نهاية المسار.

4 التحليل والاستنتاج

• امتلكت كرة البلي أكبر طاقة وضع عندما كانت على أعلى مرتفع في المسار.
• عند تدحرج الكرة على المسار تحولت طاقة الوضع إلى طاقة حركة.
• يتحوَّل مقدارًا من طاقة الحركة إلى حرارة بسبب احتكاك الكرة بالورقة.
• يؤدي فقدان طاقة الحركة إلى تناقص السرعة باستمرار حتى تتوقف في النهاية.

تدريبات سلاح التلميذ على الدرسين الرابع والخامس

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية :

① ينتج عن الاحتكاك طاقة حرارية . ( )

② يزداد العزل الحراري لمقبض إناء الطهي بزيادة طوله . ( )

③ من أسباب توقف الأجسام المتحركة قوى الاحتكاك . ( )

④ تتوقف الكرة المتدحرجة على مسار بسبب قوة الدفع . ( )

⑤ يتوقف العزل الحراري لمقبض إناء الطهي على نوع المادة المستخدمة . ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة :

① أيُّ المقابض التالية يُعد الأفضل في العزل الحراري عند صناعة أواني الطهي؟

(أ) بلاستيك وطوله 70 سم (ب) بلاستيك وطوله 50 سم

(جـ) خشب وطوله 70 سم (د) خشب وطوله 50 سم

② زجاجة مياه كتلتها 60 جرامًا، عند وضعها في فريزر الثلاجة، من المحتمل أن تكون كتلتها عند التجمُّد .... جرامًا.

(أ) 50 (ب) 70 (جـ) 60 (د) 80

③ تقل طاقة .... عند تدحرج الجسم من أعلى المنحدر.

(أ) الوضع (ب) الحركة (جـ) الاحتكاك (د) الضوء

3 اختر مما بين القوسين :

① التغيُّر الذي يحدث عند انصهار الآيس كريم هو تغير في .... (الحالة - الكتلة)

② المواد العازلة .... أفضل من الخشبية . (البلاستيكية - النحاسية)

③ عند انصهار لوح من الشوكولاتة، فإن كتلة الشوكولاتة السائلة .... كتلة لوح الشوكولاتة قبل انصهاره. (أقل من - تساوي)

④ الجسم الثابت أعلى المنحدر يمتلك أكبر طاقة .... (وضع - حركة)

⑤ من الممكن أن يتحول جزء من طاقة الحركة إلى .... بسبب الاحتكاك. (حرارة - ضوء)

4 لاحظ الشكل التالي، ثم أجب :

(أ) (ب)

① يتحقق أعلى عزل حراري للمقبض عند النقطة .... (أ - ب)

② فسِّر إجابتك.



نشاط 11 خواص المواد الجديدة

فَكِّر أكمل العبارات التالية مما بين القوسين:

① خلط المواد يُعتبر تغيرًا .... لا تتكون عنه مادة جديدة. (فيزيائيًا - كيميائيًا)

② ينتج عن التغير .... مادة جديدة لها خصائص مختلفة. (الفيزيائي - الكيميائي)

المشكلة: الحاجة إلى مواد جديدة

- استثمر الإنسان كافة المواد الطبيعية في البيئة من حوله في صناعة مختلف المنتجات.

أمثلة: استُخدم القطن لصنع الملابس، والخشب لصنع الأثاث، والحجارة لبناء الجدران.



- مع ازدياد الحاجة لمنتجات جديدة يزداد الاحتياج لابتكار مواد جديدة ذات خصائص جديدة قد لا تتوافر في المواد الطبيعية أو المواد التي قام الإنسان بتصنيعها.
- مثال: للتغلب على مشكلة الملابس التي تتسخ بسهولة، تظهر الحاجة لابتكار مواد بخصائص جديدة، فقد تكون الملابس المقاومة للاتساخ مصنوعة من مواد مقاومة للماء والبقع.

الحل: ابتكار مواد جديدة

- أجرى المهندسون تغييرات فيزيائية وكيميائية على المواد الطبيعية لابتكار مواد جديدة.
- عادة ما تختلف خصائص المواد الجديدة عن خصائص المواد المستخدمة في صنعها، وتتوقف خصائص تلك المواد على أسلوب ابتكارها؛ فمثلًا:

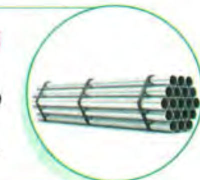
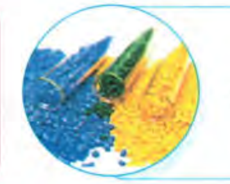
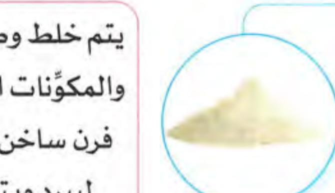


التغير الفيزيائي (مثل: الخلط)
تكون فيه خصائص المادة الجديدة مزيجًا من خصائص المواد المصنوعة منها.



التغير الكيميائي
تكون فيه خصائص المادة الجديدة مختلفة تمامًا عن خصائص المواد المصنوعة منها.

- يعتمد العلماء والمهندسون لابتكار مواد جديدة على خلط مواد مختلفة؛ مما يؤدي إلى الحصول على مادة أو منتج جديد له خصائص فعَّالة ومُفيدة.
- قد تتم عملية الخلط بدون تسخين، وقد تتم تحت درجات حرارة مرتفعة، وذلك على النحو التالي:

المواد المستخدمة	طريقة الصُّنع	المادة المُبتكرة
 البترول سائل يحترق بسهولة.	تخضع بعض مركبات البترول لكثير من التغيرات الكيميائية.	 البلاستيك صلب وبعض أنواعه تقاوم الاحتراق.
 خام الحديد وعناصر أخرى: أقل قوة ومتانة من الصُّلب.	يتم خلط وتسخين المواد الخام مع بعضها حتى تنصهر.	 الصُّلب: مادة قوية ومتينة تتميز بطول عمرها الافتراضي.
 الصخور والرمال والماء مواد صلبة وسائلة غير متماسكة.	يتم خلط المكوِّنات معًا بدون تسخين لتبدأ في الحالة السائلة ثم تُترك لتجفَّ وتتصلب.	 الخرسانة: مادة قوية جدًا بعد أن تجفَّ، وفعَّالة لسهولة تشكيلها قبل أن تصبح صلبة.
 البلاستيك لا يتحمل درجات الحرارة العالية.	تعريض البلاستيك للحرارة لجعل المادة تنكمش.	 أنابيب الانكماش الحراري: تتحمل درجات الحرارة العالية.
 الرمل والحجر الجيري ورماد الصودا (كربونات الصوديوم) مواد غير شفافة.	يتم خلط وصهر الرمل والمكوِّنات الأخرى في فرن ساخن ثم يُترك ليبرد ويتصلَّب.	 الزجاج مادة صلبة شفافة.

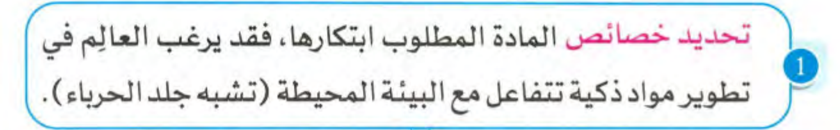
ملحوظة

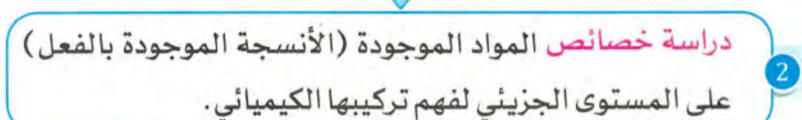
- تدخل المواد المبتكَرة في منتجات وبِنيَة أساسية مهمة، فالخرسانة تُستخدم في تشييد المباني والكباري.

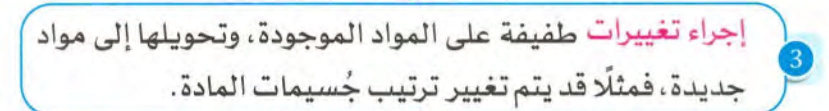


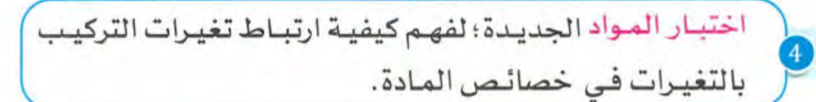
كيفية اختيار المواد المستخدمة لابتكار مادة جديدة

- غالبًا ما يبتكر العلماء والمهندسون مواد جديدة بالتركيز على مجموعة معينة من خصائص مادة موجودة بالفعل والعمل على تغييرها، ويتم ذلك وفق الخطوات التالية:


1. **تحديد خصائص** المادة المطلوب ابتكارها، فقد يرغب العالِم في تطوير مواد ذكية تتفاعل مع البيئة المحيطة (تشبه جلد الحرباء).


2. **دراسة خصائص** المواد الموجودة (الأنسجة الموجودة بالفعل) على المستوى الجزيئي لفهم تركيبها الكيميائي.


3. **إجراء تغييرات** طفيفة على المواد الموجودة، وتحويلها إلى مواد جديدة، فمثلًا قد يتم تغيير ترتيب جُسيمات المادة.


4. **اختبار المواد** الجديدة؛ لفهم كيفية ارتباط تغيرات التركيب بالتغيرات في خصائص المادة.



المواد الذكية:

هي مواد تتفاعل مع البيئة المحيطة، ومن أمثلتها الأنسجة المرنة التي تحتفظ بحرارة الجسم عند ارتدائها.

الملابس الذكية:

هي ملابس تُصنع من مواد ذكية، ويمكن أن تتحكم في درجة حرارة الجسم، أو تضيء في الظلام، أو حتى تظل نظيفة.

المواد التي لها غرض استخدام

- كل مادة لها خصائصها الفريدة، التي تجعلها مناسبة لبعض الأغراض أكثر من غيرها، فمثلًا:


القماش ناعم ومريح، مناسب لصنع الوسائد والملابس، ولا يصلح لصنع هيكل السيارة.

الصُّلب قوي ومتين، مناسب لصنع هيكل السيارة، ولا يصلح لصنع الوسائد والملابس.

- **بناءً على ما سبق**، ينبغي عند اختيار المواد لصنع منتج مراعاة الغرض المقصود من المنتج والخصائص التي يجب أن تتمتع بها المواد لتناسب هذا الغرض.
- **مثلًا:** يمكن تصنيع المنتج الواحد **بأكثر من مادة**، فمثلًا: الكوب قد يُصنع من الزجاج، أو البلاستيك، أو الورق، أو المعدن بناءً على الغرض من الكوب.

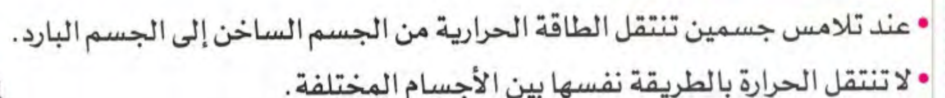
نشاط 12 سجِّل أدلة كعالِم

- تعلَّمت في هذا المفهوم انتقال الحرارة من جسم إلى آخر، وعددًا من التطبيقات الحياتية عليه.

1 التساؤل

- ما الذي يحدث للجسم عند انتقال الحرارة؟

2 الفرض



- عند تلامس جسمين تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.
- لا تنتقل الحرارة بالطريقة نفسها بين الأجسام المختلفة.
- هناك مواد جيدة التوصيل للحرارة ومواد أخرى رديئة التوصيل للحرارة.
- انتقال الحرارة لا يؤثِّر على كتلة المادة.

3 الدليل

- عند خلط الماء الساخن والماء البارد تنتقل الحرارة من الماء الساخن إلى الماء البارد إلى أن يحدث الاتزان الحراري، وتصبح درجة الحرارة بعد الخلط مساوية تقريبًا لمتوسط درجة الحرارة المحسوب للماء في الدورقين قبل الخلط.
- يمكن ملاحظة انتقال الحرارة بطرق مختلفة، مثل: التوصيل، والحمل، والإشعاع.
- هناك مواد تسمح بمرور الحرارة خلالها، مثل المعادن، بينما مواد أخرى لا تسمح بالمرور بسهولة، مثل الخشب.
- عند قياس كتلة مادة قبل وبعد تغيُّر حالتها وجدنا أن الكتلة لم تتغير.

4 التفسير العلمي

ساخن | بارد | انتقال الحرارة | اتزان حراري

- أثناء انتقال الحرارة بين جسمين يفقد الجسم الساخن حرارة؛ فتقل سرعة جزيئاته، بينما يكتسب الجسم البارد حرارة؛ فتزداد سرعة جزيئاته.
- يستمر تدفق الحرارة بين الجسمين، إلى أن تتساوى سرعة الجزيئات في كلٍّ منهما، ويحدث الاتزان الحراري.
- المواد العازلة تحتوي على جزيئات تتحرك ببطء؛ فتقلِّل من توصيل الحرارة، بينما المواد الموصِّلة تحتوي على جزيئات تتحرك بسرعة؛ فتسهِّل توصيل الحرارة.
- اكتساب أو فقد الحرارة يؤثِّر في سرعة الجزيئات، ولا يؤثر في كتلتها، وبالتالي تظل الكتلة الكلية للجسم ثابتة.

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس السادس



1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① التغير الكيميائي للمادة لا ينتج عنه خواص جديدة. ( )

② دراسة الخصائص المختلفة للمواد يساعد العلماء على ابتكار مواد جديدة. ( )

③ أنابيب الانكماش الحراري لا تتحمل درجات الحرارة العالية. ( )

④ يمكن صناعة المنتج الواحد بأكثر من مادة. ( )

⑤ يمكن صنع البلاستيك من خلال إحداث تغيرات كيميائية لبعض مركبات البترول. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① تحتاج صناعة الخرسانة إلى ....

(أ) درجات حرارة منخفضة جدًّا　(ب) درجات حرارة مرتفعة جدًّا

(جـ) تسخين وغليان مكوِّناتها　(د) مزج مكوِّناتها معًا دون تسخين

② تتم صناعة الزجاج عن طريق ....

(أ) مزج الصخور والماء دون تسخين　(ب) مزج الرمل والحجر الجيري ورماد الصودا في فرن

(جـ) حدوث تغييرات كيميائية للبترول　(د) تعريض البلاستيك للحرارة

③ أي المواد التالية يصلُح لصنع الوسادة؟

(أ) الصُّلب　(ب) الخرسانة　(جـ) الأقمشة　(د) الزجاج

3 أكمل مما بين القوسين:

(أ)	(ب)
① مادة تُصنع من البترول وتقاوم الاحتراق	(أ) الزجاج
② مادة شفافة تُصنع من خلط وصهر الرمل والحجر الجيري	(ب) الصُّلب
③ مادة قوية ومتينة تُصنع من خلط وتسخين خام الحديد وخامات أخرى	(جـ) البلاستيك
④ مادة قوية يسهُل تشكيلها، تتكون من خلط الصخور والرمال والماء	(د) الخرسانة

5 لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:



① تُصنع أنابيب الانكماش الحراري من ....

(البلاستيك - الحديد)

② نحتاج إلى حرارة .... أثناء صناعة هذه الأنابيب.

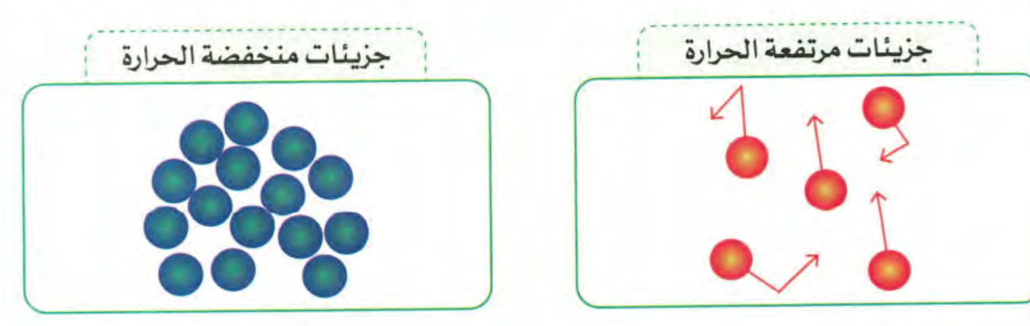
(منخفضة - مرتفعة)

ملخص المفهوم

- تنتقل الطاقة الحرارية من المادة الأعلى في درجة الحرارة إلى المادة الأقل في درجة الحرارة.
- الاتـزان الحـراري: حالـة تحـدث عنـد تسـاوي درجـة حـرارة الأجسـام المتلامسـة تـؤدي إلـى توقـف انتقـال الحـرارة بينهـا.



- تتحرك الجزيئات ذات درجة الحرارة الأعلى بسرعة أكبر من الجزيئات ذات درجة الحرارة الأقل.



- يبدأ الماء في التجمُّد عند صفر درجة مئوية.
- تنتقل الحرارة بثلاث طرق، وهي:

التوصيل الحراري	الحمل الحراري	الإشعاع
انتقال الحرارة من جسم ساخن إلى جسم بارد عند حدوث تلامس مباشر بينهما.	انتقال الطاقة الحرارية بفعل حركة مادة سائلة أو غازية.	انتقال الطاقة الحرارية من جسم ساخن إلى جسم بارد دون الحاجة لوجود وسط مادي لانتقالها.

- يمكن أن **تكتسب** المواد طاقة حرارية بعدة طرق، مثل: الطَّرْق بالمطرقة، الاحتكاك، النار.
- تنقسم المواد تبعًا للتوصيل الحراري إلى نوعين من المواد:



المواد المُوصِّلة

هي المواد التي **تسمح** بمرور الحرارة خلالها بسهولة، مثل المعادن (النحاس والحديد).

المواد العازلة

هي المواد التي **لا تسمح** بمرور الحرارة خلالها بسهولة، مثل (الخشب - البلاستيك - الزجاج).

- يؤثِّر طول مقبض آنية الطهي والمادة المصنوع منها في جودة العزل الحراري له.
- **قانون بقاء الكتلة:** "عند حدوث أي تغير للمادة تبقى كتلتها الكلية ثابتة"، ويتضمن ذلك التغيرات الفيزيائية التالية:

① تغيُّر حالة المادة، عن طريق اكتساب أو فقد حرارة لنفس الكمية من المادة.

② تغيُّر شكل المادة، عن طريق تشكيلها أو تقسيمها إلى أجزاء. **مثل:**



① تحول الثلج الصلب إلى سائل لم يغير من كتلته

100 جرام — 100 جرام

② تقطيع التفاحة لم يُغيِّر من كتلتها

50 جرامًا — 50 جرامًا

- قام المهندسون بخلط المواد الطبيعية وتغييرها **فيزيائيًّا وكيميائيًّا**؛ لابتكار مواد جديدة كالتالي:

① التغيرات الفيزيائية ينتج عنها مادة جديدة، **خصائصها مزيج من خصائص المواد المكوِّنة لها.**

② التغيرات الكيميائية ينتج عنها مواد جديدة **خصائصها مختلفة عن خصائص المواد المكوِّنة لها.**

- قد تتم عملية الخلط بدون تسخين، وقد تتم تحت درجات حرارة مرتفعة، **مثل:**



① صناعة الزجاج

(خلط بعض المواد تحت درجات حرارة مرتفعة)

② صناعة الخرسانة

(خلط المواد بدون تسخين).

- كل مادة لها خصائصها الفريدة، التي تجعلها مناسبة لبعض الأغراض أكثر من غيرها.
- يمتلك الجسم **أكبر قدر من طاقة الوضع** أثناء وجوده أعلى منحدر.
- عند التدحرج تتحول **طاقة الوضع** إلى **طاقة حركة**، وبعض الطاقة تتحول إلى **حرارة** بسبب **الاحتكاك**.

تدريبات سلاح التلميذ على المفهوم الثاني

1 اختر الإجابة الصحيحة :

① تقاس الحرارة بوحدة ....

(أ) الكيلومتر (ب) النيوتن (جـ) الكيلو جرام (د) السُّعر الحراري

② تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد، ثم تتوقف عندما يحدث .... حراري.

(أ) حمل (ب) توصيل (جـ) إشعاع (د) اتزان

③ تنتقل الحرارة بين الأجسام الصلبة المتلامسة بطريقة .... الحراري.

(أ) الحمل (ب) التوصيل (جـ) الإشعاع (د) الاتزان

④ تنتقل الحرارة في السوائل والغازات بطريقة .... الحراري.

(أ) الإشعاع (ب) التوصيل (جـ) الحمل (د) العزل

⑤ تنتقل الحرارة بالإشعاع خلال ....

(أ) الماء (ب) المعادن (جـ) الزجاج (د) الفضاء

⑥ عند وضع إناء به 30 جرامًا من الماء على النار تبخرت كمية منه، فإذا كانت كتلة الماء المتبقي 25 جرامًا تكون كتلة البخار الذي تصاعد .... جرامًا.

(أ) 10 (ب) 15 (جـ) 20 (د) 5

⑦ عند تجمُّد الشوكولاتة المنصهرة لا يحدث تغير في ....

(أ) الحالة (ب) الشكل (جـ) الكتلة (د) الحجم

⑧ أيٌّ من المواد التالية تنتقل الحرارة خلاله ببطء شديد؟

(أ) الألومنيوم (ب) النحاس (جـ) الخشب (د) الحديد

⑨ يمكن صنع أواني طهي من مادة .... لتسخين الطعام فيها على الموقد.

(أ) البلاستيك (ب) الخشب (جـ) النحاس (د) المطاط

⑩ الصخرة الساكنة أعلى الجبل تمتلك طاقة ....

(أ) وضع (ب) حركة (جـ) كهربية (د) ضوئية

⑪ جميع ما يلي يمكن استخدامه لصنع الزجاج ما عدا ....

(أ) الرمل (ب) الحجر الجيري (جـ) الورق (د) رماد الصودا

2 أكمل العبارات الآتية باستخدام الكلمات بين القوسين:

① يصنع إبريق الشاي من الألومنيوم والنحاس لأنهما مواد .... للحرارة.	(عازلة - مُوصِّلة)
② يسمح .... بانتقال الحرارة بسهولة.	(البلاستيك - الحديد)
③ تنتقل الحرارة ببطء عبر المواد	(المُوصِّلة - العازلة)
④ تنتقل الحرارة بالإشعاع عبر	(الألومنيوم - الفضاء)
⑤ عند تسخين الماء تنتقل الحرارة بين الجزيئات عن طريق .... الحراري.	(الإشعاع - الحمل)
⑥ كتلة كمية من الماء .... بعد تجمدها.	(تزداد - لا تتغير)
⑦ التغير .... للمادة يؤدي لإنتاج مواد لها خواص جديدة.	(الفيزيائي - الكيميائي)
⑧ تكون طاقة الوضع أكبر ما يمكن عند .... نقطة يصل إليها الجسم.	(أعلى - أقل)
⑨ تتحمل أنابيب الانكماش الحراري درجات الحرارة	(المنخفضة - المرتفعة)

3 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① الحرارة طاقة تنتقل من جسم إلى آخر. ( )

② لا بد من وجود فرق في درجات حرارة الأجسام حتى تنتقل الحرارة بينها. ( )

③ عند لمس كوب شاي ساخن تنتقل الحرارة من اليد إلى الكوب. ( )

④ تختلف المواد فيما بينها في توصيل الحرارة. ( )

⑤ يؤثر طول مقبض آنية الطهي في جودة عزله الحراري. ( )

⑥ عند تقليب الحساء الساخن بملعقة من الألومنيوم تنتقل الحرارة إلى يديك بالتوصيل. ( )

⑦ كتلة قطعة صلبة من الشوكولاتة أكبر من كتلة نفس القطعة بعد انصهارها. ( )

⑧ تنتقل الحرارة بالتوصيل والحمل في حالة عدم وجود وسط مادي. ( )

⑨ تنخفض درجة حرارة المادة عند زيادة طاقة حركة جزيئاتها. ( )

⑩ ترتفع جزيئات الهواء الساخنة إلى أعلى وتهبط الباردة إلى أسفل بفعل التوصيل الحراري. ( )

⑪ يحتاج تصنيع الزجاج إلى درجات حرارة مرتفعة. ( )

⑫ عند تدحرج كرة البلي من أعلى منحدر يتحول جزء من طاقة الحركة إلى حرارة بسبب الاحتكاك. ( )

⑬ تمتلك الكرة المتدحرجة من أعلى تل طاقة حركة. ( )

⑭ لا تتحكم الملابس الذكية في درجة حرارة الجسم. ( )

⑮ تستخدم الخرسانة في بناء الكباري؛ لأنها مادة ضعيفة. ( )

⑯ لا تحدث أي تغيرات كيميائية عند صناعة البلاستيك من البترول. ( )

4 اختر من العمود (أ) ما يناسب العمود (ب):

(أ)	(ب)
① انتقال حرارة الشمس إلى الأرض	(أ) التوصيل الحراري
② تسخين سائل في وعاء	(ب) الإشعاع الحراري
③ انتقال الحرارة عند لمس مِكواة ساخنة	(جـ) الحمل الحراري
	(د) العزل الحراري

5 اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية:

① طريقة تنتقل بها الحرارة خلال المعادن. (.......................)

② انتقال الحرارة في المواد السائلة أو الغازية. (.......................)

③ مواد تسمح بانتقال الحرارة خلالها بسهولة. (.......................)

④ مواد تبطئ من انتقال الحرارة خلالها. (.......................)

⑤ بقاء كتلة المادة كما هي عند تحولها من حالة إلى أخرى. (.......................)

⑥ طريقة انتقال الحرارة عبر الفضاء. (.......................)

6 ضع علامة (✓) أمام طريقة انتقال الحرارة:

مثال	الحمل الحراري	التوصيل الحراري	الإشعاع الحراري
1 – الشعور بالحرارة عند لمس إناء معدني به ماء ساخن.			
2 – انتقال الحرارة في ساق من الألومنيوم موضوعة على الموقد.			
3 – وصول حرارة الشمس إلينا.			
4 – انتقال حرارة سطح الأرض إلى طبقات الهواء الأعلى.			

7 أكمل العبارات الآتية:

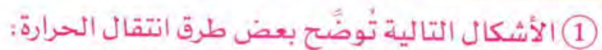
① الحرارة إحدى صور ....

② عند تقليب كوب الشاي الساخن بملعقة من الألومنيوم تشعر يدك بالسخونة لانتقال الحرارة بواسطة ....

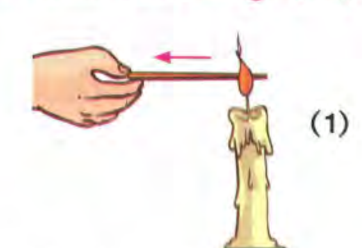
③ جميع المعادن .... التوصيل للحرارة.

④ يخضع البترول لعدة تغيرات كيميائية لصنع .... وهو مادة صلبة مقاومة للاحتراق.

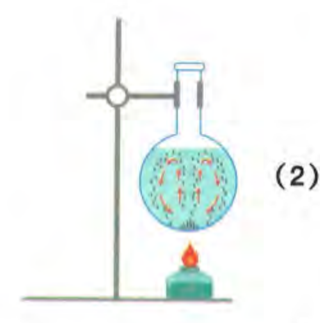
8 لاحظ الأشكال، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



① الأشكال التالية تُوضِّح بعض طرق انتقال الحرارة:



(1)



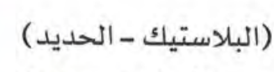
(2)

(أ) الشكل رقم .... مثال على انتقال الحرارة في المعادن.

(ب) يتم انتقال الحرارة في الشكل رقم .... بالحمل الحراري.

(جـ) تنتقل الحرارة في الفضاء عن طريق ....

② الشكل المقابل لمِكواة الملابس:

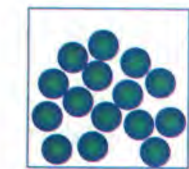


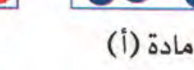
(أ) يُصنع جسم المِكواة من مادة .... (البلاستيك – الحديد)

(ب) مقبض المِكواة مصنوع من مادة .... للحرارة. (مُوصِّلة – عازلة)

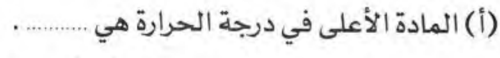
(جـ) تنتقل الحرارة من جسم المِكواة إلى الملابس بطريقة .... الحراري. (الحمل – التوصيل)

③ لاحظ الأشكال المقابلة، ثم أجب:





مادة (أ) مادة (ب)



(أ) المادة الأعلى في درجة الحرارة هي ....

(ب) تتحرك جزيئات المادة .... أبطأ من جزيئات المادة ....

(جـ) إذا كانت (أ) هي مادة سائلة و(ب) هي مادة غازية، حدِّد طريقة انتقال الحرارة بينهما.

9 أجب عن الأسئلة الآتية:

① لا تنتقل الحرارة بين جسمين متساويين في درجة الحرارة. اذكر السبب.

• ....

② ماذا يحدث إذا أصبحت كل المواد جيدة التوصيل للحرارة؟

• ....

③ ما سبب الشعور بالبرودة عند لمس المقبض المعدني للباب الخشبي البارد، على الرغم من عدم الشعور بذلك عند لمس الباب نفسه في نفس الوقت؟

• ....

④ عند تلامس جسمين مختلفين في درجات الحرارة، متى يتوقف انتقال الحرارة بينهما؟ وماذا تسمى هذه الحالة؟

• ....

⑤ اذكر ثلاث طرق لتوليد الحرارة، ثم عدِّد بعض استخداماتها في حياتنا اليومية.

• ....



15 اختبار على المفهوم الثاني

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تنتقل الحرارة بين جسمين، ثم تتوقف عند حدوث اتزان حراري. ( )

② يتميز الصُّلب بالقوة والمتانة وعمره الافتراضي الطويل. ( )

③ تستخدم الحرارة في طهي الطعام والتدفئة. ( )

④ جميع المعادن رديئة التوصيل للحرارة. ( )

(ب) ماذا يحدث عند صهر مخلوط الرمل والحجر الجيري ورماد الصودا في فرن ساخن، ثم تركه ليبرد ويتصلب.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① أيٌّ من المواد التالية يسمح بمرور الحرارة خلاله بسهولة؟

(أ) البلاستيك　(ب) الألومنيوم　(جـ) الخشب　(د) المطاط

② انصهر مكعب من الثلج كتلته 10 جرام، فإن كتلة الماء السائل تكون .... جرام.

(أ) 5　(ب) 9　(جـ) 12　(د) 10

③ جميع ما يلي يمكن استخدامه في صنع خرسانة البناء ما عدا ....

(أ) الصخور　(ب) الرمال　(جـ) الورق　(د) الماء

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① وحدة قياس الحرارة. (.........................)

② طريقة تنتقل بها الحرارة خلال المعادن. (.........................)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① تنتقل الحرارة في المواد .... والمواد .... بواسطة الحمل الحراري.

② الحرارة صورة من صور ....

③ لا تفنى .... ولا تستحدث، ولكنها تتحول من صورة إلى أخرى.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل:



① تصل حرارة الشمس إلى الأرض عن طريق .... الحراري.

② يسخن سطح الأرض والهواء الملامس له، وتنتقل الحرارة لطبقات الهواء العليا عن طريق .... الحراري.

1 اختر الإجابة الصحيحة:

① الطاقة الحرارية هي ....

(أ) درجة حرارة جسم
(ب) انتقال الحرارة
(جـ) مجموع طاقات حركة الذرات والجزيئات
(د) كتلة مادة

② تنتقل الحرارة من المادة .... إلى المادة ....

(أ) الأكثر سخونة، الأكثر برودة
(ب) المجمدة، المنصهرة
(جـ) الأكثر برودة، الأكثر سخونة
(د) الأكبر، الأصغر

③ درجة حرارة المادة هي متوسط مقدار .... التي تمتلكها الجسيمات أو الجزيئات لعينة من المادة.

(أ) طاقة الوضع
(ب) الكتلة
(جـ) طاقة الحركة
(د) الطاقة الكيميائية

④ كلما زادت الطاقة الحرارية للأجسام .... طاقة حركة جسيماتها.

(أ) زادت
(ب) قلت
(جـ) تساوت
(د) انعدمت

⑤ ما يحدث من تباعد جزيئات المادة عندما تنتقل الحرارة إليها يسمى ....

(أ) الانكماش
(ب) التمدد
(جـ) التجمد
(د) نقطة التجمد

⑥ عند تصميم منتج موصل جيد للحرارة، فما المادة التي ستختارها؟

(أ) الخشب
(ب) البلاستيك
(جـ) الفوم
(د) المعدن

⑦ تسمى عملية انتقال الحرارة بفعل حركة جزيئات مادة سائلة أو غازية باسم ....

(أ) الإشعاع الحراري
(ب) التوصيل الحراري
(جـ) التجمد
(د) الحمل الحراري

⑧ أيٌّ مما يلي يُعد مثالًا على انتقال الحرارة بالإشعاع؟

(أ) عندما يتعرض وجهك لضوء الشمس تشعر بالدفء
(ب) عند وضع وعاء به ماء على الموقد فإنه يغلي
(جـ) عند وضع نقطة حِبر في كأس ماء
(د) عند وضع زجاجة ماء ساخن على السرير، فإنها تعمل على تدفئته

⑨ يمكن أن يتسبب رفع درجة حرارة المواد إلى ....

(أ) التجمد والتمدد
(ب) التكثف والانكماش
(جـ) الانصهار والتمدد
(د) الانصهار والانكماش

⑩ النقطة (الدرجة) التي يتم عندها تسخين جزيئات الماء السائل، وتباعدها عن بعضها البعض حتى تصبح غازًا تسمى ....

(أ) نقطة الذوبان (ب) نقطة التجمد (جـ) نقطة الغليان (د) طاقة الحركة

⑪ ما الطاقة الناتجة عن حركة جزيئات المادة؟

(أ) الحرارية (ب) الضوئية (جـ) الكيميائية (د) الوضع

⑫ أيٌّ مما يلي قد لا يكون مصدرًا للطاقة الحرارية؟

(أ) فرن صغير (ب) الشمس (جـ) القمر (د) سخان

⑬ تنتقل الحرارة بالحمل الحراري في جزيئات المواد التالية <u>ما عدا</u> ....

(أ) الحليب (ب) الماء (جـ) الغلاف الجوي (د) الحديد

⑭ يصل ضوء الشمس والحرارة إلى الأرض عن طريق ....

(أ) التوصيل الحراري (ب) الإشعاع الحراري

(جـ) الحمل الحراري (د) الحمل الحراري والتوصيل

⑮ للمادة في الحالة السائلة حجم .... وشكل ....

(أ) ثابت - ثابت (ب) متغير - ثابت (جـ) متغير - متغير (د) ثابت - متغير

⑯ يستخدم .... في قياس درجة حرارة المواد.

(أ) وعاء القياس (ب) المخبار المدرج (جـ) الترمومتر (د) شريط القياس

2 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تنتقل الحرارة من المادة الأقل في درجة الحرارة إلى المادة الأعلى في درجة الحرارة. ( )

② كلما زادت الطاقة الحرارية للأجسام زادت طاقة حركة جزيئاتها. ( )

③ التجمد هو انتقال الحرارة بفعل حركة مادة سائلة أو غازية. ( )

④ يمكن أن يحدث نقل للطاقة الحرارية من خلال طريقتين فقط. ( )

⑤ وصول ضوء الشمس والحرارة إلى الأرض مثال على الإشعاع الحراري. ( )

⑥ للمادة في الحالة السائلة حجم ثابت وشكل متغير. ( )

⑦ يستخدم وعاء القياس في قياس درجة حرارة المواد. ( )

⑧ تكون درجة الحرارة النهائية لجسمين متلامسين أكبر من متوسط درجة حرارتهما قبل التلامس. ( )

⑨ الطاقة الحرارية تفنى عند انتقالها من جسم لآخر. ( )

⑩ تنتقل الطاقة الحرارية في المعادن عن طريق الإشعاع. ( )

⑪ يتوقف انتقال الحرارة بين الجسمين عندما تتساوى درجة حرارة كلٍّ منهما. ( )

تدريبات سلاح التلميذ على الوحدة الثانية

1 ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يزداد مقدار الطاقة الحرارية للمادة بزيادة طاقة حركة جزيئاتها. ( )

② ينتج عن احتكاك الفرامل بإطارات الدرَّاجة حرارة. ( )

③ تدخل مادة كربونات الصوديوم في صناعة الزجاج. ( )

④ المسافات بين جزيئات المادة الصُّلبة صغيرة جدًّا. ( )

⑤ يقل معدَّل انتقال الحرارة كلما زاد الفرق في درجة حرارة الجسمين عند التلامس. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

① أيٌّ مما يلي يحدث عند تمدُّد المواد؟

(أ) زيادة تجاذب الجزيئات (ب) زيادة المسافات بين الجزيئات

(جـ) انخفاض الحرارة (د) نقص المسافات بين الجزيئات

② عند حدوث اتزان حراري بين جسمين متلامسين فإن درجة حرارة الجسم الأول .... درجة حرارة الجسم الثاني.

(أ) أكبر من (ب) أقل من (جـ) تساوي (د) نصف

③ جزيئات الماء البارد تمتلك طاقة حركة .... طاقة حركة جزيئات الماء الساخن.

(أ) أكبر من (ب) تساوي (جـ) أقل من (د) ضعف

④ عند وضع قطعة من الشوكولاتة في الشمس، فإن المسافة بين جزيئاتها ....

(أ) تقل (ب) تنكمش (جـ) لا تتغير (د) تزداد

⑤ عند انكماش السوائل بالحرارة ....

(أ) تقل سرعة الجزيئات (ب) تزداد سرعة الجزيئات

(جـ) تتباعد الجزيئات (د) تزداد طاقة حركة الجزيئات

3 أكمل العبارات الآتية باستخدام الكلمات بين القوسين:

① أي المواد التالية قوى التجاذب بين جزيئاتها متوسطة؟ (الماء - الثلج)

② يصاحب عملية .... انخفاض في درجة الحرارة. (التكثف - الانصهار)

③ يتم صناعة .... بإجراء بعض التغيرات الكيميائية لمركبات البترول. (البلاستيك - الخرسانة)

④ عند تحول المادة من حالة إلى أخرى فإن كتلتها .... (تتغير - لا تتغير)

4 ماذا يحدث عند؟

① لمس كوب شاي ساخن: ....

② صناعة الكباري دون فواصل تمدُّد: ....

③ اكتساب المادة الصلبة طاقة حرارية: ....

5 اكتب المصطلح العلمي:

① حالة من حالات المادة يمكن ضغطها. (..........................)

② مجموع طاقات حركة ذرات وجزيئات المادة كلها. (..........................)

③ تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عند انخفاض درجة حرارتها. (..........................)

④ طريقة تنتقل بها الحرارة في الفضاء. (..........................)

6 أكمل العبارات الآتية:

① المواد .... جُسيماتها قريبة من بعضها وتهتز حول مواضعها.

② عندما تكتسب المادة حرارة تقل قوى .... بين الجزيئات.

③ المواد .... لا تسمح بانتقال الحرارة خلالها بسهولة، مثل ....

④ يبدأ .... في التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند درجة حرارة 357 درجة مئوية.

7 أجب عن الأسئلة الآتية:

① لاحظ الأشكال المقابلة التي تُوضِّح جزيئات مادة في حالات مختلفة، ثم أجب:

(1) (2) (3)

① الشكل (1) يمثِّل جزيئات مادة في الحالة ....

② المسافات بين جزيئات المادة في الشكل (1) .... (صغيرة - كبيرة جدًا)

③ قوى الترابط بين جزيئات المادة في الشكل (3) .... (كبيرة - صغيرة)

④ تدفق جزيئات المادة (2) في الأنابيب يشبه تدفق .... في أسلاك الدائرة الكهربية.

⑤ جزيئات المادة في الشكل رقم .... تمتلك أقل مقدار من الطاقة الحرارية.

② لاحظ الشكل، ثم أكمل مما بين القوسين:

① الطريقة المناسبة لانتقال الحرارة بين جزيئات هذا السائل هي .... الحراري. (الحمل - الإشعاع)

② الجزيئات الساخنة تتحرك .... (لأسفل - لأعلى)

③ يتحول السائل إلى بخار عند درجة .... (التجمُّد - الغليان)

④ جسم الإناء الموجود في الشكل مصنوع من مادة .... للحرارة. (عازلة - مُوصِّلة)

⑤ تنتقل الحرارة بين الإناء والموقد عن طريق .... (الحمل - التوصيل)

③ نشعر بالحرارة عند حمل إناء معدني به طعام ساخن. وضِّح سبب ذلك.

④ الملابس الذكية لها مميزات كثيرة. اذكرها.



اختبار على الوحدة الثانية

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية :

① تتحول المادة من حالة إلى أخرى بالحرارة. ( )

② يتحول الماء إلى بخار أثناء التكثف. ( )

③ تجمُّد الحديد المنصهر يعتبر تغيرًا كيميائيًا. ( )

④ يؤثر طول مقبض آنية الطهي والمادة المصنوع منها في جودة عزله الحراري. ( )

(ب) علِّل : تُصنع مقابض أواني الطهي من الخشب أو البلاستيك.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة :

① أيٌّ مما يلي يحدث عند اكتساب مادة صلبة حرارة؟

(أ) تتقارب الجُسيمات من بعضها (ب) تزداد قوى الترابط بين جُسيماتها

(جـ) تزداد سرعة جُسيماتها (د) تهتز جُسيماتها بشكل أبطأ

② جميع ما يلي صحيح عن الحرارة ما عدا ....

(أ) صورة من صور الطاقة (ب) تنتقل من جسم لآخر

(جـ) شكل من أشكال المادة (د) تقاس بوحدة السُّعر الحراري

③ عند 100 درجة مئوية يحدث .... للماء.

(أ) انصهار (ب) تجمُّد (جـ) غليان (د) تكثف

(ب) اكتب المصطلح العلمي لكلٍّ من :

① مواد تسمح بمرور الحرارة خلالها بسهولة. (........................)

② متوسط طاقة حركة الجُسيمات. (........................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين :

① تقل قوى الترابط بين جزيئات المادة عند حدوث .... (تكثف – انصهار)

② يحدث الاتزان الحراري عند .... درجة حرارة الجسمين المتلامسين. (تساوي – تضاعف)

③ ينتشر لون قطرة الحِبر أسرع عند وضعها في إناء به ماء .... (بارد – ساخن)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① الشاي الساخن في الإناء يمتلك طاقة .... من الثلج. (أكبر – أقل)

② تنتقل الحرارة بين جزيئات الشاي الساخن بـــ .... الحراري. (الحمل – الإشعاع)

مشروع الوحدة الثانية التبريد بالأواني الفخارية

- في أماكن كثيرة، لا يستطيع الناس تخزين الطعام لوقت طويل بسبب عدم توافر الكهرباء اللازمة لتشغيل الثلاجات.

المشكلة: كيف يمكن تصميم نظام تبريد لا يحتاج إلى الكهرباء ويسهل حمله والانتقال به للمساعدة في حل مشكلة حفظ الطعام طازج لأطول فترة ممكنة؟

الحل: لحل هذه المشكلة يتم استخدام **الإناء الفخاري**، وهو ابتكار لا يستخدم الكهرباء، ويحافظ على بقاء الطعام باردًا وطازجًا.

الإناء الداخلي

طبقة الرمال الرطبة

الإناء الخارجي

فكرة عمل الإناء الفخاري:

- يعمل الإناء الفخاري بعملية تسمى "التبريد التبخيري".
- يتطلب التبخير حرارة لتحويل الماء من السائل إلى بخار.
- يتم امتصاص الحرارة المطلوبة للتبخير من الأجسام المحيطة بالإناء.
- هذه العملية تؤدي إلى تبريد الأجسام المحيطة والمجاورة للإناء.
- **مثال على ذلك:** عندما تخرج من حمام دافئ إلى غرفة باردة، يمتص الماء الحرارة من جسمك، ويتبخر فتشعر بالبرودة.

آلية عمل الإناء الفخاري:

- يعتمد التبريد بالإناء الفخاري على تصميمه، فهو عبارة عن إناء صغير موضوع داخل إناء كبير، بينهما فجوة ممتلئة بالرمال الرطبة، ويتم التبريد كما يلي:

① نقع قطعة قماش في الماء، ثم عصرها، ووضعها فوق الإناء الفخاري.

② يتبخَّر الماء من القماش في الإناء؛ مما يسحب الحرارة من محتويات الإناء ويُبردها.

③ يُوضع الإناء في مكان جيد التهوية أو يُعرَّض للرياح لتسريع التبخر وتعزيز التبريد.

- **إجراء تجربة:** تم وضع مجموعة متنوِّعة من الخضراوات في الإناء الفخاري وخارجه، وتمت ملاحظة المدة الزمنية التي ستظل خلالها الخضراوات طازجة.
- **النتائج:**

الخضراوات	الوقت الذي ستظل فيه طازجة دون استخدام الإناء الفخاري	الوقت الذي ستظل فيه طازجة عند استخدام الإناء الفخاري
الطماطم	يومان	20 يومًا
الجزر	4 أيام	20 يومًا
البامية	4 أيام	17 يومًا
الجرجير	يومًا واحدًا	5 أيام

التحليل والاستنتاج: أثبتت التجارب بقاء الطعام طازجًا لفترات زمنية أطول باستخدام الإناء الفخاري، مقارنة بعدم استخدامه.

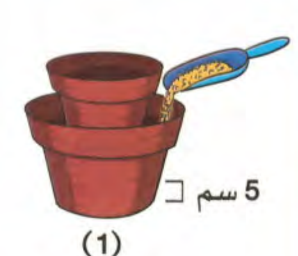
الهدف من المشروع:

تصميم إناء فخاري يُستخدم للتبريد، واختباره، وتعزيز الفهم لمبادئ التبريد التبخيري.

خطوات المشروع:

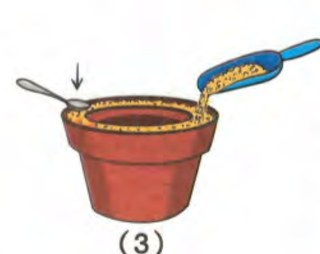
تجهيز الأواني الفخارية للتبريد:

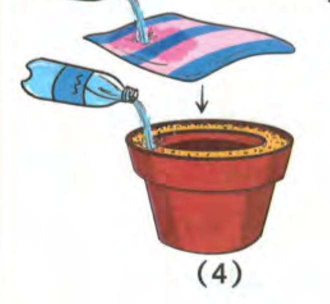
1. أحضر إناءين خزفيين غير مطليين؛ أحدهما كبير والآخر صغير.
2. املأ قاع الإناء الأكبر بالرمال لارتفاع حوالي **5** سم. ضع الإناء الأصغر داخل الإناء الأكبر بفاصل حوالي **6** سم بينهما، كما في شكل (1).
3. سد الفتحة الموجودة في قاع الإناء بالطين أو بسدَّادة مطاطية، كما في شكل (2).
4. املأ المسافة بين الإناءين بالرمال، كما في شكل (3).
5. أضف إلى الرمال كمية من الماء، ثم قم بتغطيتها بقطعة قماش مُبلَّلة، كما في شكل (4)



(1)


(2)


(3)


(4)

الملاحظات والنتائج:

1. عند تبخُّر المياه من الرمال في الإناء الخارجي، انتقلت الحرارة بعيدًا عن الجزء الداخلي.
2. تركَّز الهواء البارد داخل الإناء الفخاري؛ مما أدى إلى تبريد الجزء الداخلي.
3. ساعدت الرياح في نقل الحرارة مع جزيئات الماء؛ مما ساعد في تبريد البيئة داخل الإناء.

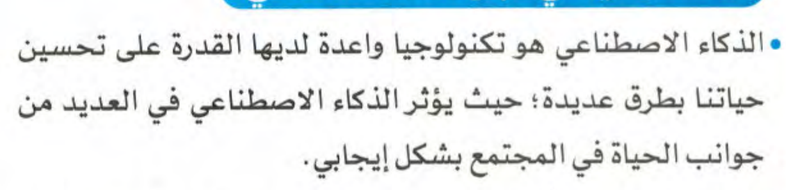
مقارنة بين الإناء الفخاري والثلاجة:

	الثلاجة	الأواني الفخارية
المزايا	• القدرة على تبريد وتجميد الطعام بسرعة. • قابلية التحكم في درجات الحرارة. • حفظ الأطعمة والأدوية في درجة حرارة أقل من درجة حرارة الإناء الفخاري.	• لا تحتاج إلى كهرباء ومنخفضة الصيانة. • التبريد طبيعي لا يضر بالبيئة. • يمكن استخدامها في المناطق التي لا تتوافر فيها الكهرباء. • تكلفتها أقل من الثلاجات ويسهل نقلها.
العيوب	• تحتاج إلى الكهرباء. • تعتمد على التبريد المكثف ولا تعمل بكفاءة في بعض المناطق. • تكلفتها عالية، وكبيرة الحجم فيصعب نقلها.	• تأثيرها أبطأ من الثلاجة في سرعة التبريد. • تعتمد على الظروف الجوية. • تستخدم الكثير من الماء • يُفضل استخدام أواني منفصلة للحوم وأخرى للخضراوات.

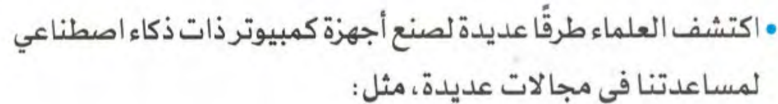
المشروع بيني التخصصات

ابتكِر للمستقبل

هذا عصر مثير في مجال الذكاء الاصطناعي



- الذكاء الاصطناعي هو تكنولوجيا واعدة لديها القدرة على تحسين حياتنا بطرق عديدة؛ حيث يؤثر الذكاء الاصطناعي في العديد من جوانب الحياة في المجتمع بشكل إيجابي.



- اكتشف العلماء طرقًا عديدة لصنع أجهزة كمبيوتر ذات ذكاء اصطناعي لمساعدتنا في مجالات عديدة، مثل:



الطب:

- يُستخدم الذكاء الاصطناعي في الطب لتحسين التشخيص والعلاج؛ حيث:

① يُساعد في تحليل بيانات المرضى الضخمة؛ مما يؤدي إلى تطوير المُعالجات التي تتناسب مع العلاجات المخصصة.

② يُستخدم لدراسة التواصل بين المخ والكمبيوتر، حيث يستخدم إشارات المخ للتحكم في أمور مثل حركة الأصابع في الأطراف الصناعية.

الزراعة:

- يُساعد استخدام الروبوتات في زيادة الإنتاجية الزراعية وخفض التكاليف؛ مما يؤدي إلى تحسين الأمن الغذائي وتعزيز الاقتصاد.
- يمكن للروبوت المُزارع القيام بمهام عديدة؛ حيث:
  - يمكن للمستشعرات على ذراع الروبوت قطف الخضراوات والفاكهة من خلال تحديد أي حبة ناضجة وأيها غير ناضجة، بناءً على شكلها وحجمها.
  - يمكن أن يساعد في توزيع المياه، ونثر البذور، ورش الأسمدة والموارد الأخرى التي تحافظ على صحة النبات من خلال تطبيق على شبكة الإنترنت.





المشروع

◂ **مقدمة:**

• استخدم مهاراتك في العلوم والرياضيات لإيجاد حل لمشكلة حقيقية باستخدام خطوات التصميم الهندسي.

◂ **المشكلة:**

• الصعوبات التي تواجهها عند أداء الواجب المدرسي.

◂ **الهدف:**

• تصميم وتنفيذ نموذج أولي لآلة للمساعدة في التغلب على الصعوبات التي تواجهك أثناء أداء الواجب المنزلي.

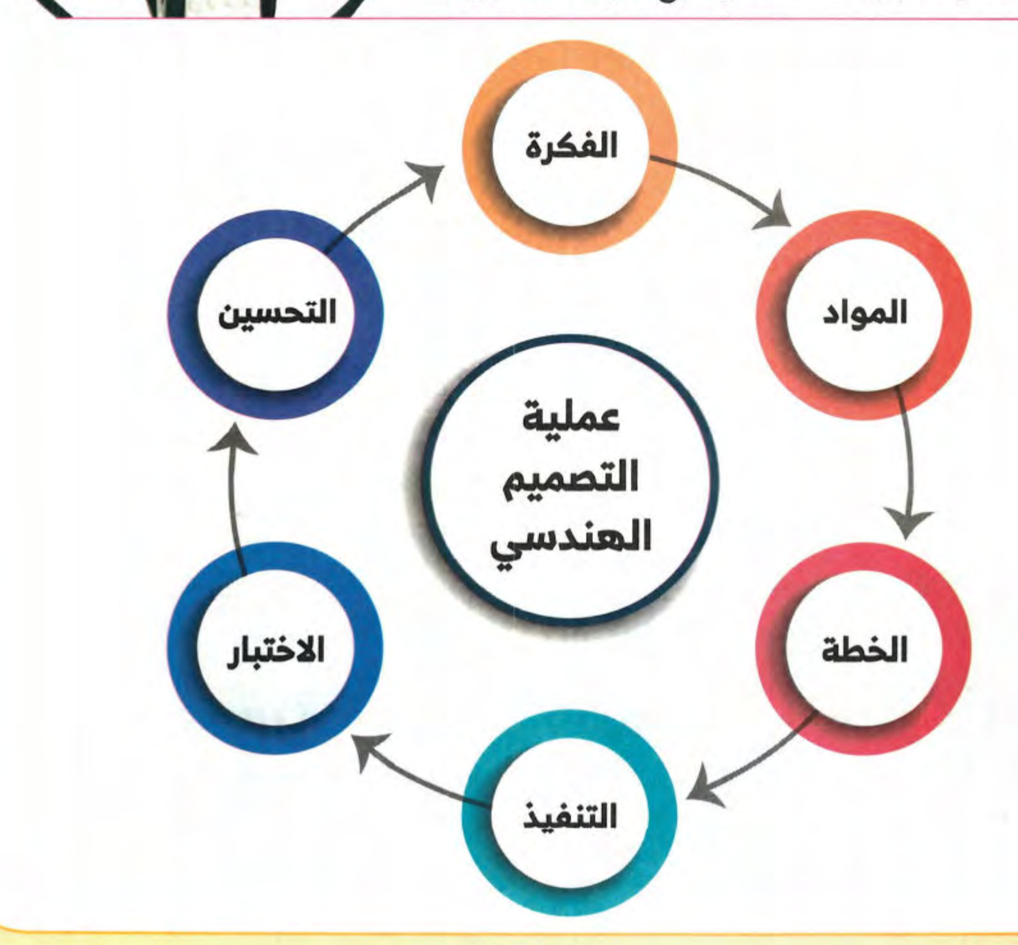
مواصفات نموذج آلة المساعدة المراد تصميمه

• يجب أن يكون نموذج الآلة:

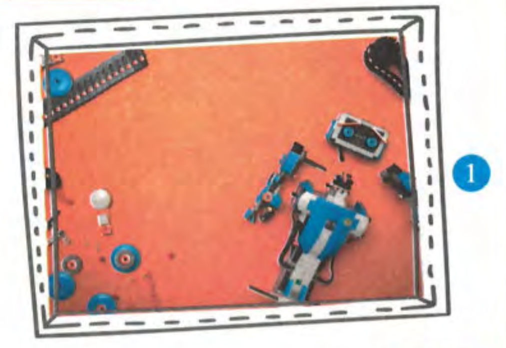
◂ صغير الحجم وقابلًا للحمل.

◂ قادرًا على تحديد نوع الواجب المدرسي الذي يقوم بحلِّه.

◂ موضوعًا على كلِّ جزء منه لافتة لتوضيح وظيفة هذا الجزء.



التنفيذ الهندسي للحل



1



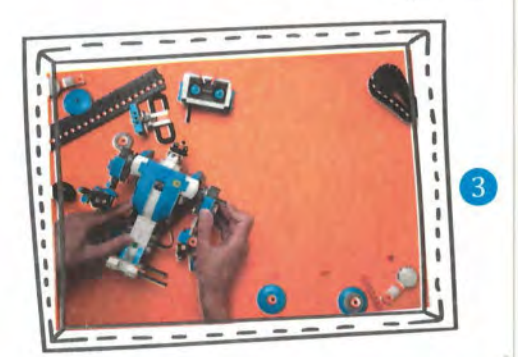
2

الفكرة:

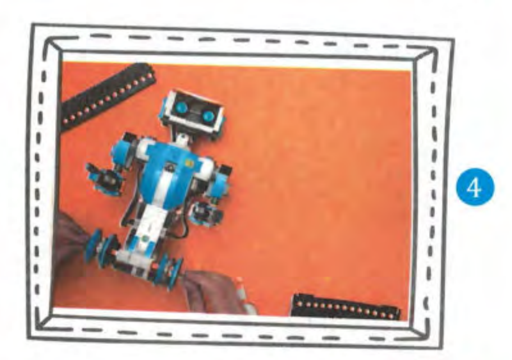
استخدم مهاراتك في العلوم والرياضيات؛ لإيجاد حل لمشكلة حقيقية باستخدام خطوات التصميم الهندسي.

المواد:

- صناديق
- غِراء
- خيط
- شريط لاصق
- ورق مُقوَّى



3



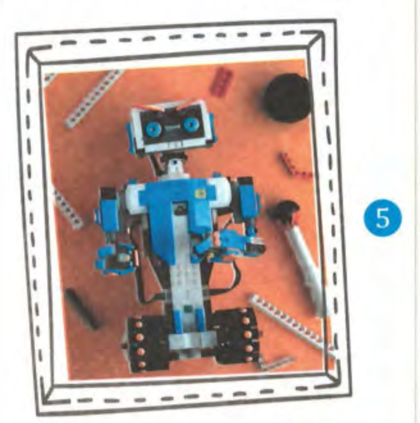
4

الخطة:

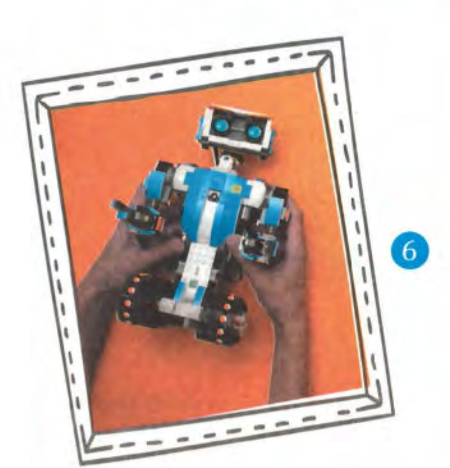
يجب أن يتضمن الحل مخططًا ونماذج أولية لتصميم نموذج آلة المساعدة، بالإضافة إلى عرض تقديمي يوضح النماذج المُصمَّمة وطريقة عملها.

البناء:

نفِّذ التصميم الذي ابتكرته.



5



6

الاختبار:

تأكَّد أن التصميم مناسب وقابل للتنفيذ.

التحسين:

إذا وجدت عُيوبًا بالتصميم يجب عليك إعادة التصميم وتحسين العيوب.


مراجعة
ليلة الامتحان والاختبارات
1 قاموس المصطلحات.
2 ملخَّص الوحدات.
3 المهام الأدائية.
4 نماذج سلاح التلميذ للاختبارات النهائية.

قاموس مصطلحات الوحدة الأولى

المصطلح	التعريف
① النظام	مجموعة عناصر تعمل معًا لتؤدي وظيفة محددة.
② الخلية	وحدة بناء الكائن الحي.
③ الميكروسكوب	أداة تُستخدم لتكبير صور الأشياء الدقيقة.
④ العضية	تركيب داخل الخلية له وظيفة محدَّدة.
⑤ التنفس الخلوي	عملية استخدام الأكسجين للحصول على الطاقة الكيميائية من الطعام.
⑥ انقباض العضلات	عملية تقليص طول العضلات؛ مما يؤدي إلى حركة العظام في اتجاه واحد.
⑦ الهرمونات	مواد تُفرزها الغدد الصماء تساعد الجسم على الاستجابة في المواقف المختلفة.
⑧ عملية الإخراج	عملية حيوية يتخلص خلالها الجسم من الفضلات التي أنتجتها الخلايا.
⑨ جهاز الإخراج	مجموعة من الأعضاء والأجهزة تجمع الفضلات التي أنتجتها الخلايا، تطردها خارج الجسم.
⑩ النفرونات (المرشحات)	وحدات مجهرية داخل الكلى، تُرشح الدم من المواد الضارة.
⑪ البول	سائل ينتج من تنقية الدم داخل الكُليتين، ويتكوَّن من الماء الزائد واليوريا وفضلات أخرى.
⑫ الخلايا العضلية	ألياف طويلة تسمح بالحركة، وقادرة على تخزين وإطلاق الطاقة بسرعة.
⑬ الجليكوجين	نشا حيواني مُخصص لتخزين الطاقة (سكر الجلوكوز) بواسطة الكبد والعضلات.
⑭ الدائرة الكهربية	مسار مغلق لحركة التيار الكهربي.
⑮ الجاذبية الأرضية	قوة تسحب الأجسام لأسفل باتجاه مركز الأرض.
⑯ المغناطيس	قطعة معدنية تُصنع من الحديد أو من مواد أخرى تجذب مواد معينة باتجاهها.
⑰ القوة المغناطيسية	قوة تنشأ بين المغناطيس ومواد معينة بالقُرب منه.
⑱ المجال المغناطيسي	حيِّز حول المغناطيس تظهر فيه آثار القوة المغناطيسية.
⑲ الكهرباء	طاقة تنتج من سريان الشحنات الكهربية التي تتحرك في موصِّل كهربي (سلك).
⑳ التيار الكهربي	حركة الشحنات الكهربية عبر موصِّل كهربي.

ملخص الوحدة الأولى

• **الخلية كنظام:**

تعتبر الخلية تركيبًا معقدًا، وهي واحدة من أصغر الأنظمة الحية.

النظام	عناصره	وظيفته
الخلية	عُضيات الخلية	تساعد على بقاء الكائن الحي

احتياجات الخلية

① الطاقة التي تحصل عليها من الأكسجين والعناصر الغذائية.
② الماء للقيام بالعمليات الحيوية.
③ التخلص من الفضلات.

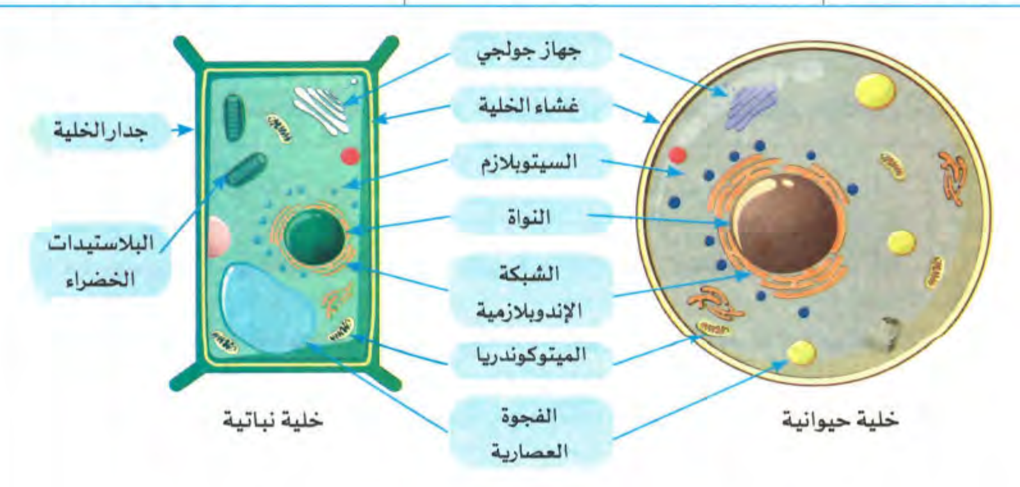
خصائص الخلية

① **عدد الخلايا:** بعض الكائنات الحية عديدة الخلايا مثل الإنسان، والبعض الآخر وحيد الخلية مثل البكتيريا.
② **النواة:** تحتوي بعض الخلايا على نواة، والبعض الآخر لا يحتوى على نواة.
③ **شكل الخلايا:** يختلف شكل الخلايا من كائن لآخر، وأيضًا من جزء لآخر في نفس الكائن الحي.
④ **حجم الخلايا:** معظم الخلايا صغيرة جدًا، ولكن ليس جميعها؛ حيث توجد:

1 - **خلايا كبيرة جدًا:** مثل بيضة الطائر غير المخصبة
2 - **خلايا صغيرة:** مثل الخلايا النباتية والحيوانية
3 - **خلايا صغيرة جدًا:** مثل خلايا البكتيريا

• مقارنة بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية:

وجه المقارنة	الخلية الحيوانية	الخلية النباتية
الجدار الخلوي	لا يوجد	يوجد ويتكوَّن من السليلوز
البلاستيدات الخضراء	لا توجد	توجد
صنع الغذاء	لا تصنع غذاءها بنفسها	تصنع غذاءها بنفسها
الفجوة	فجوات عصارية صغيرة	فجوة عصارية كبيرة



العُضية	الوصف / الوظيفة
جدار الخلية	طبقة خارجية صُلبة تحيط بخلايا النبات وتمنحها شكلًا محددًا.
غشاء الخلية (الغشاء البلازمي)	• طبقة تحيط بالخلية، وتتحكم في خروج ودخول المواد من وإلى الخلية. • يتميز بالنفاذية الاختيارية؛ حيث يسمح بمرور بعض المواد من خلاله، بينما يمنع مرور البعض الآخر. • يحافظ على توازن المياه داخل الخلية؛ حيث يسمح بخروج الماء الزائد؛ حتى لا تنتفخ الخلية وتنفجر.
السيتوبلازم	سائل هلامي داخل الخلية تسبح فيه مكوِّنات الخلية.
الميتوكوندريا	مراكز الطاقة في الخلية؛ حيث تُمد الخلية بالطاقة من خلال عملية التنفس الخلوي باستخدام الأكسجين للحصول على الطاقة الكيميائية من الطعام (تحويل السكر لطاقة).
جهاز جولجي	يساعد في تحضير وتغليف المواد داخل الخلية ونقلها خارجها.
الشبكة الإندوبلازمية	تساعد في جمع ونقل البروتينات لبناء وإصلاح الخلية.
الفجوة العصارية	تُشبه الكيس، وتُستخدم في تخزين العناصر الغذائية والمياه والفضلات.
البلاستيدات الخضراء	تحتوي على مادة الكلوروفيل، وتقوم بعملية البناء الضوئي في الخلايا النباتية فقط.
النواة	• تتحكَّم النواة في كافة أنشطة الخلية، فهي المسئولة عن: 1 - تكوين البروتينات 2 - الانقسام لتكوين خلايا جديدة

• يتم تنظيم تركيب معظم أجسام الكائنات الحية عديدة الخلايا في خمسة مستويات:



الجسم كنظام

يعمل جسم الكائن الحي كنظام متكامل.

النظام	عناصره	وظيفته
الجسم	الأجهزة	تتعاون أجهزة الجسم للقيام بالعمليات الحيوية الضرورية للبقاء.



الجهاز	التركيب (الأعضاء)	الوصف / الوظيفة
الهضمي	① الفم (اللُّعاب والأسنان)	• تبدأ عملية الهضم عند دخول الطعام إلى الفم؛ حيث يتم: 1 - مضغ الطعام: عن طريق الأسنان التي تتحرك بفعل عضلات الفك. 2 - تليين وتفكيك الطعام كيميائيًا: عن طريق اللُّعاب الذي يحتوي على الإنزيمات التي تفرزها الغدة اللعابية.
	② المريء	تدفع العضلات الطعام إلى المريء باتجاه المعدة.
	③ المعدة	- تُفكِّك المعدة الطعام بصورة أكبر؛ عن طريق: 1 - الحركة التموُّجية المستمرة للمعدة. 2 - إفراز السوائل الهاضمة (الحمض والإنزيمات).
	④ الأمعاء الدقيقة	1 - استكمال تفكيك الطعام كيميائيًا عن طريق الإنزيمات التي تُفرز فيها من البنكرياس والحويصلة الصفراوية. 2 - بدء امتصاص العناصر الغذائية ونقلها إلى الدم عن طريق الشعيرات الدموية الموجودة في جدارها.
	⑤ الأمعاء الغليظة (القولون)	تخزين الطعام غير المهضوم، حتى يخرج من الجسم في صورة فضلات صلبة تسمى البراز.
التنفسي	① الرئتان	مسئولتان عن التنفس من خلال الحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون
	② عضلة الحجاب الحاجز	• تنقبض عضلة الحجاب الحاجز (عند الشهيق)؛ فيدخل الهواء المحمَّل بغاز الأكسجين إلى الرئتين. • تنبسط عضلة الحجاب الحاجز (عند الزفير)؛ فيخرج الهواء المُحمَّل بغاز ثاني أكسيد الكربون.
الدوري	① عضلة القلب	ضخ الدم المحمل بالأكسجين والغذاء إلى كل خلايا الجسم.
	② الأوعية الدموية	نقل الدم المحمل بالغازات والهرمونات والعناصر الغذائية إلى كل أنحاء الجسم.
الإخراجي	① الجهاز البولي ② الجلد ③ الجهاز التنفسي	جمع الفضلات التي تنتجها الخلايا وإخراجها من الجسم، كالتالي: 1 - إخراج البول من الكلى 2 - إخراج العرَق من الجلد 3 - إخراج ثاني أكسيد الكربون من الرئتين
العضلي الهيكلي	① العظام والأوتار والغضاريف والأربطة ② العضلات التي تحيط بالعظام	جهاز مسئول عن حركة العظام بمساعدة العضلات.
الغدد الصماء	الغدد التي تفرز الهرمونات	• يساعد الجسم على الاستجابة للخطر عن طريق إفراز الهرمونات. • يحافظ على درجة حرارة الجسم وضغط الدم.

كيف تستجيب أجهزة الجسم عند الخطر؟

الجهاز	طريقة الاستجابة
العصبي	يشعر المخ بالتوتر فيُرسل إشارات إلى باقي أجهزة الجسم لتبدأ في الاستجابة.
الغُدد الصماء	تفرز الهرمونات التي تنتقل عبر الدم إلى أنحاء الجسم، فتساعد الجسم على الاستجابة.
التنفسي	يزداد معدل التنفس في الرئتين؛ للحصول على المزيد من الأكسجين.
الدوري	تزداد نبضات القلب، ويزداد تدفُّق الدم المحمل بالأكسجين إلى العضلات والمخ.
العضلي الهيكلي	تساعد العضلات على تحريك عظام الجسم؛ للاستجابة وحماية باقي الأجهزة.

- قد يصاحب الاستجابة للتوتر والخطر بعض الأعراض الجانبية، مثل: آلام المعدة، والتعرُّق، والارتعاش.

كيف يتم تخزين العناصر الغذائية؟

- يخزِّن الجسم سكر الجلوكوز بواسطة الكبد والعضلات في صورة نشا حيواني يُعرف بـ الجليكوجين.
- بعض العناصر الغذائية تُختزن في صورة دهون في خلايا الجسم.

كيفية التخلص من الفضلات

الجهاز/العضو	طريقة التخلص من الفضلات
الهضمي	• تتحرك الفضلات (الطعام غير المهضوم) الناتجة عن الهضم إلى الأمعاء الغليظة في صورة شبه سائلة. • تمتص الأمعاء الغليظة الماء من الفضلات، وتُخزن تلك الفضلات في المستقيم في صورة صلبة تسمى البراز؛ حتى يخرج من فتحة الشرج.
الجلد	• يتخلص من الأملاح والماء الزائد في صورة عرق يخرج من مسامِّ الجلد.
التنفسي	• يتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق الرئتين في صورة هواء الزفير.
البولي	• تعمل الكُلى على تنقية الدم حوالي 300 مرة في اليوم. • ينقل الدم المراد ترشيحه إلى الكلى عبر شريان كبير. • يتفرع الشريان الكبير إلى شعيرات دموية لتمرير الدم إلى النفرونات الموجودة بالكلى. • تعمل النفرونات على ترشيح الدم وإزالة المواد الضارة، مثل: اليوريا التي تتكون من استهلاك البروتينات، وإخراجها في صورة بول. • يُنقل البول الناتج عن تنقية الدم إلى المثانة عبر أنبوب رفيع. • يتجمع البول في المثانة، ويفرغ خارج الجسم عن طريق أنبوب يسمى القناة البولية.

- لا يعتبر البراز من نواتج عملية الإخراج؛ حيث إن الإخراج طرد للفضلات الناتجة عن خلايا الجسم عبر أغشيتها.



العضلات والجهاز العضلي الهيكلي

- تتعاون الخلايا العضلية فتكوِّن النسيج العضلي، ثم تتعاون الأنسجة معًا لتكوِّن عضلات الجسم، تتعاون العضلات والعظام معًا لتكوِّن الجهاز العضلي الهيكلي.
- تعمل العضلات عن طريق الانقباض والانبساط؛ لتسمح بالحركة.
- تُصنَّف العضلات حسب القدرة على التحكم بها إلى: عضلات إرادية، وعضلات لا إرادية.

وجه المقارنة	العضلات الإرادية	العضلات اللاإرادية
التعريف	عضلات يمكن التحكم في حركتها	عضلات تلقائية الحركة لا يمكن التحكم في حركتها
أمثلة	عضلات الذراع والرقبة والساعد	عضلة القلب والعين

استخدام الميكروسكوب

- استخدم العالم روبرت هوك الميكروسكوب لفحص عينات من خلايا الكائنات الحية.
- يمكننا رؤية معظم الخلايا بالميكروسكوب.
- ساعد الميكروسكوب في الوصول إلى اكتشافات جديدة، مثل:

① اكتشاف نواة الخلية من خلال ملاحظة العديد من الخلايا النباتية.

② وجود كائنات تتكوَّن من خلية واحدة، وكائنات تتكوَّن من عديد من الخلايا.

③ جميع أجسام الكائنات الحية تتكون من خلايا بغض النظر عن حجمها.

أجزاء الميكروسكوب



- تظهر العينات بوضوح أكبر عند استخدام العدسة الشيئية الأكبر في قوة التكبير.

الطاقة كنظام

النظام	عناصره	وظيفته
الدائرة الكهربية	مكوِّنات الدائرة	مسار مغلق لنقل التيار الكهربي

عناصر الدائرة الكهربية	الوظيفة
الأسلاك الكهربية (الموصِّلات الكهربية)	توصيل التيار الكهربي بين أجزاء الدائرة الكهربية
المفتاح الكهربي	التحكم في فتح وغلق الدائرة الكهربية.
البطارية	مصدر التيار الكهربي (الطاقة).
المصباح الكهربي	الحِمل الكهربي الذي يدل على مرور التيار الكهربي عند إضاءته.

- تحتوي بعض الدوائر الكهربية على **مقاومة كهربية** تبطئ من سريان التيار الكهربي، وتوجد في بعض الأجهزة مثل مُحمِّصات الخبز والميكروويف والفرن الكهربي.
- تنقسم المفاتيح الكهربية إلى:

① **مفاتيح يدوية:** مثل المفتاح الموجود على الجدار.

② **مفاتيح آلية:** مثل المفتاح الداخلي في الترموستات.

مقارنة بين المواد الموصّلة والمواد العازلة

وجه المقارنة	المواد الموصِّلة	المواد العازلة
التعريف	مواد تسمح بسريان الإلكترونات (الكهرباء) خلالها بسهولة.	مواد لا تسمح بسريان الإلكترونات (الكهرباء) خلالها بسهولة.
أمثلة	المعادن (النحاس -الألومنيوم)	المطاط والخشب والبلاستيك

أخطار الكهرباء وكيفية الحماية منها

- يتعرض الشخص **لصدمة كهربية** عند لمس سلك غير معزول يسري به تيار كهربي. **لماذا؟**

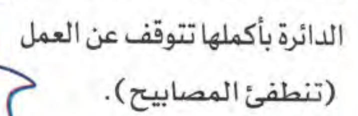
لأن جسم الإنسان يحتوي على نسبة كبيرة من الماء الذي يحتوي على أملاح ذائبة فيه، تجعل الماء موصلًا جيدًا للكهرباء.

- **للحماية من الصدمات الكهربية** يجب أن تُغلَّف الأسلاك الكهربية بمواد عازلة، مثل: **المطاط أو البلاستيك**.

الدائرة الكهربية المُغلقة والمفتوحة

الدائرة المُغلقة	الدائرة المفتوحة
• يتم غلق مفتاح الدائرة. • يكون مسار الدائرة متصلًا. • يسري التيار الكهربي في الدائرة.	• يتم فتح مفتاح الدائرة. • يكون مسار الدائرة غير متصل. • لا يسري التيار الكهربي في الدائرة.

التوصيل على التوالي والتوازي

التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
• يتم توصيل مكوِّنات الدائرة الكهربية في **مسار واحد**. • إذا تعطَّل أو توقَّف جهاز (مصباح) في الدائرة، فإن الدائرة بأكملها تتوقف عن العمل (تنطفئ المصابيح). 	• يتم توصيل مكوِّنات الدائرة الكهربية في **أكثر من مسار**. • إذا تعطَّل أو توقف جهاز (مصباح) في الدائرة، فإن الأجهزة الأخرى تستمر في العمل (تظل المصابيح مضيئة). 

توزيع الكهرباء على المنازل

• يمكن اعتبار مدن وبلدان كاملة جزءًا من دائرة كهربية واحدة تتكوَّن من:

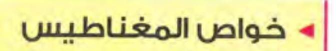
① **مصدر الطاقة:** محطة توليد الكهرباء التي تحتوي على مولِّدات تنتج الكهرباء.

② **مُوصِّلات الطاقة:** تنقل خطوط الطاقة الكهرباء من محطة التوليد إلى أماكن الاستهلاك، مثل المنازل.

③ الحمل الكهربي: تشمل الأجهزة الكهربائية الموجودة في المنازل والشركات والمصانع، ويتم توصيلها على التوازي.

المغناطيسية والجاذبية

• **المغناطيسية:** هي قوة غير مرئية؛ ولكن يمكننا ملاحظة تأثيرها مثل الجاذبية.



خواص المغناطيس

• **التجاذب أو التنافر:** قد يتجاذب المغناطيس أو يتنافر مع مغناطيس آخر.

• يجذب المغناطيس مواد محدَّدة تسمى المواد المغناطيسية مثل الحديد والنيكل، ولا يجذب مواد أخرى وهي المواد غير المغناطيسية مثل الخشب والألومنيوم.

العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية

• عندما يتدفق تيار كهربي عبر سلك، يتولَّد **مجال مغناطيسي** حول السلك وتزداد قوته عند لف السلك حول قالب معدني.

• **الجلفانومتر:** جهاز يُستخدم للاستدلال على مرور التيارات الكهربية الصغيرة.

• **الجاذبية:** هي قوة غير مرئية تحافظ على ثبات الأجسام على سطح الأرض، وتتوقف على الكتلة، والمسافة.

قاموس مصطلحات الوحدة الثانية

المصطلح	التعريف
① الطاقة الحرارية / الحرارة	هي مجموع طاقات حركة ذرات وجزيئات المادة كلها. أو هي الطاقة التي تنتقل من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة.
② درجة الحرارة	هي مقياس متوسط طاقة حركة الجُسيمات (الذرات والجزيئات).
③ المادة الصلبة	هي مادة لها شكل ثابت وحجم ثابت.
④ المادة السائلة	هي مادة لها شكل متغير وحجم ثابت.
⑤ المادة الغازية	هي مادة لها شكل متغير وحجم متغير.
⑥ درجة الانصهار	هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.
⑦ درجة الغليان	هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.
⑧ عملية الانصهار	تحوُّل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند ارتفاع درجة حرارتها.
⑨ عملية التبخر	تحوُّل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند ارتفاع درجة حرارتها.
⑩ عملية التكثف	تحوُّل المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عند انخفاض درجة حرارتها.
⑪ عملية التجمُّد	تحوُّل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عند انخفاض درجة حرارتها.
⑫ التمدُّد الحراري	هو زيادة حجم المادة نتيجة ارتفاع درجة حرارتها.
⑬ الانكماش الحراري	هو نقص حجم المادة نتيجة انخفاض درجة حرارتها.
⑭ الاتِّزان الحراري	حالة تحدث عند تساوي درجة حرارة الأجسام تؤدي إلى توقف انتقال الحرارة بينهما.
⑮ التوصيل الحراري	انتقال الطاقة الحرارية من جسم ساخن إلى جسم بارد عند حدوث تلامس مباشر بينهما.
⑯ الحمل الحراري	انتقال الطاقة الحرارية بفعل حركة مادة سائلة أو غازية.
⑰ الإشعاع	انتقال الطاقة الحرارية من جسم ساخن إلى جسم بارد دون الحاجة لوجود وسط مادي لانتقالها.

ملخص الوحدة الثانية

طاقة الجُسيمات

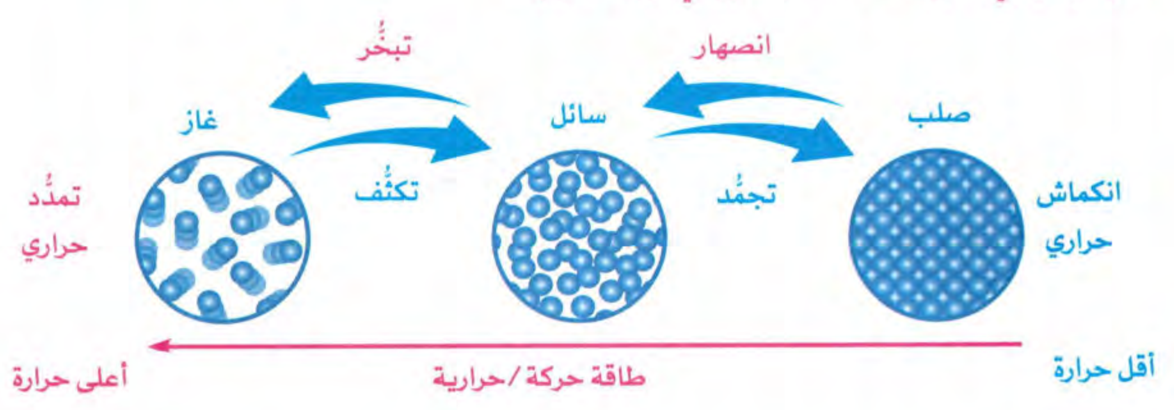
- تعتمد حالة المادة على **مقدار الطاقة الحرارية**، التي تمتلكها:

المواد الصلبة	المواد السائلة	المواد الغازية
تمتلك أقل مقدار من الطاقة الحرارية؛ لأن الجُسيمات قريبة من بعضها، وتهتز حول موضعها.	تمتلك مقدارًا متوسطًا من الطاقة الحرارية؛ لأن الجُسيمات أكثر تباعدًا، وتتحرك بحرية أكبر.	تمتلك أكبر مقدار من الطاقة الحرارية؛ لأن الجُسيمات بعيدة عن بعضها، وتتحرك بحرية تامة.

تأثير التسخين أو التبريد في حركة الجُسيمات وحالة المادة

التسخين (زيادة أو اكتساب حرارة)	التبريد (انخفاض أو فقد حرارة)
تزداد سرعة جُسيمات المادة	تقل سرعة جُسيمات المادة
تزداد طاقة حركة الجُسيمات	تقل طاقة حركة الجُسيمات
ترتفع درجة حرارة المادة	تنخفض درجة حرارة المادة
تقل قوى الترابط بين الجُسيمات وبعضها. تزداد المسافات بين جُسيمات المادة (تتباعد عن بعضها).	تزداد قوى الترابط بين الجُسيمات وبعضها. تقل المسافات بين جُسيمات المادة (تقترب الجُسيمات من بعضها).
تتمدَّد المادة حراريًّا (يزداد حجم المادة)	تنكمش المادة حراريًّا (يقل حجمها)
تتغير حالة المادة (تنصهر أو تتبخَّر)	تتغير حالة المادة (تتجمَّد أو تتكثف)

- **شكل توضيحي لتغيُّر حالة المادة بالتغيُّر في درجة الحرارة:**



تطبيقات حياتية على التمدُّد والانكماش

- **صناعة الترمومتر:** يعتمد عمل الترمومتر على التمدُّد والانكماش الحراري للكحول الملوَّن داخله.
- **فتح غطاء البرطمان:** عند تعرُّض غطاء البرطمان للماء الساخن، يتمدَّد قليلًا فيسهُل فتحه.
- **فواصل التمدُّد:** تتواجد في الكباري وقضبان القطارات والمنشآت، حتى لا تحدث أضرار عند تمدُّد القضبان المعدنية حراريًّا.

انتقال الحرارة

- يمكن أن **تكتسب** المواد طاقة حرارية بعدة طرق، مثل: الطَّرق بالمطرقة، الاحتكاك، النار.
- تنتقل الحرارة بين جسمين عند وجود اختلاف في درجة حرارتهما.
- تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد؛ حتى يحدث **اتزان حراري بينهما**.

طرق انتقال الحرارة

- توجد ثلاث طرق لانتقال الحرارة، وهي:

① التوصيل

② الحمل

③ الإشعاع

- تؤثر عدة عوامل على معدل (سرعة) انتقال الحرارة، وهي:

① الاختلاف في درجات الحرارة

② مساحة السطح

③ طول مسافة التلامس

تقسيم المواد تبعًا لتوصيل الحرارة

المواد الموصِّلة

هي المواد التي تسمح بمرور الحرارة خلالها بسهولة، مثل المعادن (النحاس والحديد).



المواد العازلة

هي المواد التي لا تسمح بمرور الحرارة خلالها بسهولة، مثل الخشب والبلاستيك والزجاج.

- يؤثر طول مقبض آنية الطهي والمادة المصنوع منها في جودة العزل الحراري له.

قانون بقاء الكتلة

- "عند حدوث أي تغير للمادة تبقى كتلتها الكلية ثابتة". ويتضمن ذلك التغيرات الفيزيائية التالية:

① تغير حالة المادة، عن طريق اكتساب أو فقد حرارة لنفس الكمية من المادة.

② تغير شكل المادة، عن طريق تشكيلها أو تقسيمها إلى أجزاء.

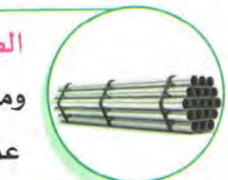
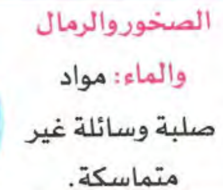
ابتكار مواد جديدة

- قام المهندسون بخلط المواد الطبيعية وتغييرها **فيزيائيًّا وكيميائيًّا**؛ لابتكار مواد جديدة كالتالي:

① التغيرات الفيزيائية ينتج عنها مادة جديدة، **خصائصها مزيج من خصائص المواد المكوَّنة لها**.

② التغيرات الكيميائية ينتج عنها مواد جديدة **خصائصها مختلفة عن خصائص المواد المكوَّنة لها**.

③ قد تتم عملية الخلط بدون تسخين، وقد تتم تحت درجات حرارة مرتفعة.

المواد المستخدمة	طريقة الصُّنع	المادة المُبتكرة
البترول: سائل يحترق بسهولة. 	تخضع بعض مركبات البترول لكثير من **التغيرات الكيميائية**.	 **البلاستيك** صلب وبعض أنواعه تقاوم الاحتراق.
 **خام الحديد وعناصر أخرى**: أقل قوة ومتانة من الصلب.	يتم **خلط وتسخين** المواد الخام مع بعضها حتى تنصهر.	 **الصلب**: مادة قوية ومتينة تتميز بطول عمرها الافتراضي.
  **الصخور والرمال والماء**: مواد صلبة وسائلة غير متماسكة.	يتم **خلط** المكوِّنات معًا **بدون تسخين** لتبدأ في الحالة السائلة ثم تترك لتجف وتتصلب.	 **الخرسانة**: مادة قوية جدًا بعد أن تجف، وفعَّالة لسهولة تشكيلها قبل أن تصبح صلبة.
 **البلاستيك**: لا يتحمل درجات الحرارة العالية.	تعريض البلاستيك للحرارة لجعل المادة **تنكمش**.	 **أنابيب الانكماش الحراري**: تتحمل درجات الحرارة العالية.
 **الرمل والحجر الجيري ورماد الصودا (كربونات الصوديوم)**: مواد غير شفافة.	يتم خلط وصهر الرمل والمكوِّنات الأخرى في فرن ساخن ثم يُترك ليبرد ويتصلب.	 **الزجاج**: مادة صلبة شفافة.

- كل مادة لها خصائصها الفريدة التي تجعلها مناسبة لبعض الأغراض أكثر من غيرها.

نموذج 1 جسم الإنسان كنظام

① عند تعرُّض الشخص لصدمة كهربية، تتعاون وتتكامل أجهزة الجسم الحيوية وخلاياه للاستجابة لهذا المؤثر، ومن أمثلة هذه الأجهزة:

الجهاز الدوري - الجهاز العصبي -الجهاز العضلي الهيكلي - الجهاز التنفسي

• أكمل الجدول التالي موضِّحا كيفية تعاون هذه الأجهزة عند الاستجابة:

الجهاز	الاستجابة
..........(أ)..........	يُرسل إشارات لأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة لتستجيب.
..........(ب)..........	ينقل الدم المحمل بالأكسجين والعناصر الغذائية لباقي أعضاء وأجهزة الجسم للحصول على الطاقة.
الجهاز العضلي الهيكلي	..............................(جـ)..............................

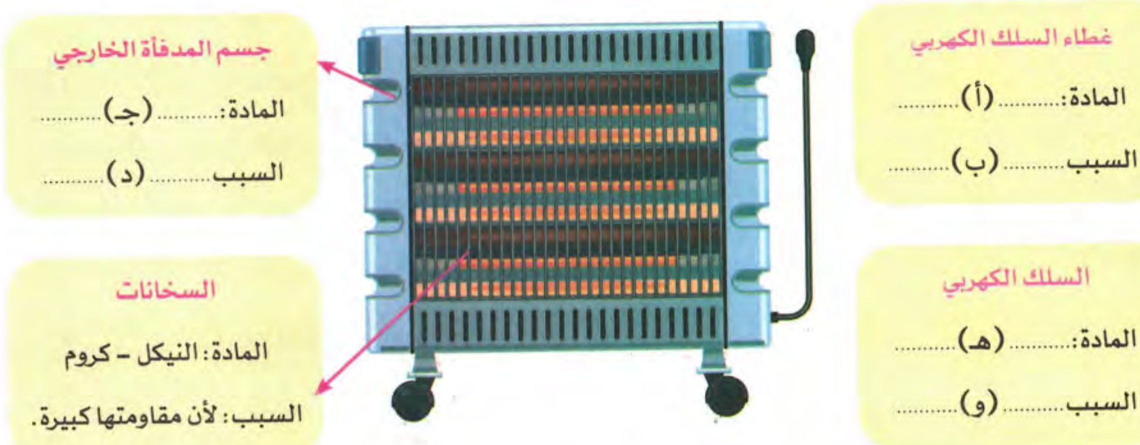


② فسِّر سبب انتقال التيار الكهربي داخل جسم الإنسان.

....

نموذج 2 الدائرة الكهربية كنظام

① طلب منك معلمك اختيار المواد المناسبة لصنع مدفأة كهربية. حدِّد المواد التي ستستخدمها لصنع أجزائها المختلفة، مع ذكر السبب.



② ما العناصر التي تحتاجها لتصميم دائرة كهربية للمدفأة؟ ولماذا تعتبر هذه الدائرة نظامًا؟

....



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

1. يزداد حجم المواد وتتمدد بالتسخين. ( )
2. تنتقل حرارة الشمس إلينا عن طريق التوصيل. ( )
3. يختزن الكتاب الموضوع على مكتب طاقة وضع. ( )
4. يبدأ امتصاص العناصر الغذائية من الطعام المهضوم في الأمعاء الدقيقة. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: تُصنع أواني الطهي من الألومنيوم.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

1. كلٌّ مما يلي من المواد الإخراجية ما عدا ....
   (أ) ثاني أكسيد الكربون (ب) العرق (جـ) البراز (د) البول
2. عندما تتحول المادة من صورة لأخرى فإن كتلتها ....
   (أ) تزداد (ب) تقل للنصف (جـ) تتناقص (د) تظل كما هي
3. وحدة بناء الكائنات الحية ....
   (أ) الجهاز (ب) النسيج (جـ) العضو (د) الخلية

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

1. مواد تسمح بتدفق الطاقة الكهربية خلالها بسهولة. (.......................)
2. درجة الحرارة التي يتحول عندها الزجاج الصلب إلى سائل. (.......................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

1. تستطيع الخلية النباتية القيام بعملية البناء الضوئي لوجود .... (النواة - البلاستيدات)
2. يعتبر .... من المواد المغناطيسية. (البلاستيك - النيكل)
3. يتحول الماء إلى بخار عند درجة حرارة تُعرف بدرجة .... (الغليان - الانصهار)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل:

(أ)

1. الشكل يوضِّح تركيب ....
2. اذكر وظيفة الجزء (أ): ....



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① الخشب من المواد العازلة للكهرباء. ( )

② قوى الترابط بين جزيئات المادة الصلبة صغيرة جدًّا. ( )

③ يتكوَّن البول من اليوريا والماء وفضلات أخرى. ( )

④ تنتقل الحرارة عبر المواد الصلبة بالحمل الحراري. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: ارتفاع الكحول داخل الترمومتر لأعلى عند وضعه في ماء ساخن.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① يمكن فحص الخلايا بواسطة ....

(أ) التلسكوب (ب) المغناطيس (جـ) الترمومتر (د) الميكروسكوب

② أي العمليات التالية تحتاج إلى اكتساب طاقة حرارية؟

(أ) التجمد (ب) التكثف (جـ) التبريد (د) الانصهار

③ تحصل الخلية على الطاقة من عملية .... التي تحدث في الميتوكوندريا.

(أ) الإخراج (ب) التنفس الخلوي (جـ) الامتصاص (د) الحركة

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① العضلات التي لا يمكن التحكم في حركتها. (.....................)

② حركة الإلكترونات في مسار مغلق داخل الأسلاك الكهربية. (.....................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① أصغر نظام تتكون منه أجسام الكائنات الحية هو .... (الخلية – الذَّرة)

② ينتقل الطعام غير المهضوم إلى .... لحين التخلص منه. (الكبد – الأمعاء الغليظة)

③ عند فقد المادة طاقة حرارية يحدث لها .... حراري. (انكماش – تمدد)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل:

(أ)

① الجزء (أ) يشير إلى ....

② هذا الجزء يخلِّص الجسم من ....

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① زيادة ضربات القلب عند الخوف تعتبر استجابة من الجهاز الدوري. ( )

② يصاحب عملية التجمُّد والتكثف ارتفاع في درجة حرارة المادة. ( )

③ تستخدم الخرسانة في تشييد المباني لصلابتها الشديدة. ( )

④ يحتوي اللُّعاب على إنزيمات تعمل على تفكيك الطعام وتحويله إلى مواد بسيطة. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: لا يمكن التحكُّم في عضلات القلب.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① مصدر الطاقة في الدائرة الكهربية ....

(أ) الأسلاك (ب) المصباح (جـ) البطارية (د) المفتاح

② يقوم .... بتغليف المواد داخل الخلية ونقلها خارجها.

(أ) البلاستيدات الخضراء (ب) جهاز جولجي (جـ) النواة (د) السيتوبلازم

③ تُغطى أسلاك الكهرباء بالبلاستيك لأنه مادة ....

(أ) مغناطيسية (ب) مُوصِّلة للحرارة

(جـ) عازلة للكهرباء (د) مُوصِّلة للكهرباء

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① النمط الذي تشكله برادة الحديد بالقرب من المغناطيس. (....................)

② مواد تُفرَز من الغدد الصماء تساعد الجسم على الاستجابة في المواقف المختلفة. (....................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① جزيئات المادة .... لها حجم وشكل ثابت. (الغازية – الصلبة)

② أول من استخدم مصطلح الخلية العالم .... (نيوتن – روبرت هوك)

③ يستخدم .... في قياس درجة الحرارة. (المغناطيس – الترمومتر)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① المصابيح في هذه الدائرة متصلة على .... (التوالي – التوازي)

② عند احتراق أحد المصباحين فإن المصباح الآخر ....

(ينطفئ – يظل مضيئًا)



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تزداد سرعة الجُسيمات كلما ارتفعت درجة حرارة المادة. ( )

② يتكوَّن العضو من مجموعة من الأنسجة. ( )

③ تنتقل الحرارة من الجسم البارد إلى الجسم الساخن. ( )

④ ينجذب الخشب إلى المغناطيس. ( )

(ب) فسِّر: الإصابة بصدمة كهربية عند لمس سلك كهربي غير معزول.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① إذا تم استبدال مفتاح دائرة كهربية مغلقة بقطعة من المطاط، أيٌّ مما يلي يكون صحيحًا؟

(أ) تظل الدائرة مغلقة (ب) يتدفق التيار

(جـ) لا تتأثر الدائرة (د) تصبح الدائرة مفتوحة

② تتكوَّن اليوريا من استهلاك ....

(أ) البروتينات (ب) الأملاح المعدنية (جـ) الكربوهيدرات (د) النشويات

③ تصب إنزيمات البنكرياس والحويصلة الصفراوية في ....

(أ) الكبد (ب) الأمعاء الغليظة (جـ) الأمعاء الدقيقة (د) المعدة

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① حالة تحدث عند تساوي درجة حرارة الأجسام تؤدي إلى توقف انتقال الحرارة بينها. (........................)

② طريقة توصيل للدوائر الكهربية يسري فيها التيار في مسار واحد. (........................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① عند تحوُّل الثلج إلى ماء فإن المسافات بين الجزيئات .... (تقل – تزداد)

② مادة لا تسمح بانتقال الكهرباء خلالها بسهولة .... (الحديد – البلاستيك)

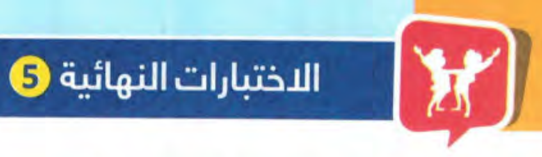
③ المثانة من أعضاء الجهاز .... (الدوري – البولي)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① هذه الخلية وحدة بناء .... (الحيوان – النبات)

② الجزء (أ) يشير إلى .... (السيتوبلازم – النواة)

(أ)



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تسري الإلكترونات في الدائرة الكهربية المفتوحة. ( )

② تتحول المادة من الحالة السائلة إلى الغازية عند درجة الغليان. ( )

③ يخزَّن الجلوكوز في المعدة والعضلات على شكل جليكوجين. ( )

④ يتخلص الجسم من الطعام غير المهضوم عن طريق فتحة الشرج . ( )

(ب) علِّل لما يأتي: تحتوي الكُلية على النفرونات.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① تقل المسافات بين جزيئات المادة ويزداد الترابط بينها عند ....

(أ) التبخر (ب) التمدد الحراري (جـ) الانكماش الحراري (د) الانصهار

② تنتقل الحرارة في .... عن طريق الإشعاع الحراري.

(أ) المواد الصلبة (ب) الفضاء (جـ) السوائل (د) البلاستيك

③ تسبح عضيات الخلية في ....

(أ) النواة (ب) البلاستيدات الخضراء

(جـ) الشبكة الإندوبلازمية (د) السيتوبلازم

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① طريقة توصيل الدوائر الكهربية عندما يتدفق التيار الكهربي في أكثر من مسار. (........................)

② المواد التي لا تنجذب إلى المغناطيس. (........................)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① يتكوَّن .... في الخلية النباتية من مادة السليلوز.

② يصنع الزجاج من .... ومواد أخرى مثل الحجر الجيري وكربونات الصوديوم.

③ تلعب عضلة .... دورًا مهمًا في عملية التنفس.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أجب:

(1)

(2)

① الجزء (1) يسمى .... (الكبد – المعدة)

② اذكر وظيفة الجزء (2) ....



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تنبسط العضلات ويقل عدد مرات التنفس عند التعرض لمواقف الخوف الشديد. ( )

② يحاول العلماء ابتكار أنسجة ذكية لصنع ملابس تحتفظ بحرارة الجسم عند ارتدائها. ( )

③ تفرز المعدة حمضًا وإنزيمات لتفكك الطعام كيميائيًا ويتم هضمه. ( )

④ يمكن التحكم في العضلات الإرادية. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: ينجذب الحديد إلى المغناطيس.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① العضية المسئولة عن تخزين الماء والفضلات في الخلية ....

(أ) الفجوة العصارية (ب) الجدار الخلوي (جـ) السيتوبلازم (د) جهاز جولجي

② عند تجمد مصهور الألومنيوم .... جزيئاته.

(أ) تتباعد (ب) تزداد طاقة حركة (جـ) تتقارب (د) تزداد سرعة

③ يسمح .... بدخول وخروج الماء من وإلى الخلية؛ للحفاظ على توازن المياه داخلها.

(أ) السيتوبلازم (ب) غشاء الخلية (جـ) البلاستيدة الخضراء (د) الفجوة العصارية

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① عملية يتخلص فيها الجسم من الفضلات التي تنتجها الخلايا. (....................)

② تغيُّر فيزيائي يحدث لبخار الماء نتيجة فقد جزيئاته للطاقة الحرارية. (....................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① مصدر الطاقة في الدائرة الكهربية .... (الأسلاك - البطارية)

② الحيز الذي تظهر فيه آثار القوة المغناطيسية حول المغناطيس ....

(التيار الكهربي - المجال المغناطيسي)

③ تنتقل الحرارة في الماء عند تسخينه عن طريق .... الحراري. (الإشعاع - الحمل)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① المصابيح في هذه الدائرة متصلة على .... (التوازي - التوالي)

② التيار في هذه الدائرة يكون له ....

(مسارات كثيرة - مسار واحد)

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① البكتيريا من الكائنات عديدة الخلايا. ( )

② تتحكم النواة في كافة أنشطة الخلية مثل الانقسام لتكوين خلايا جديدة. ( )

③ قوى الترابط بين الجزيئات متشابهة في جميع المواد. ( )

④ الفجوة العصارية في الخلية النباتية أكبر من الخلية الحيوانية. ( )

(ب) للمثانة دور في عملية الإخراج في الجهاز البولي. حدِّده.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① لا تستطيع الخلايا الحيوانية القيام بعملية البناء الضوئي لعدم وجود ....

(أ) السيتوبلازم (ب) الفجوة (جـ) البلاستيدات الخضراء (د) الجدار الخلوي

② تعتبر .... النظام الأكبر في أجهزة جسم الإنسان.

(أ) الجزيئات (ب) الأعضاء (جـ) الخلايا (د) الأنسجة

③ يتوقف انتقال الحرارة بين جسمين عند .... درجة حرارتهما.

(أ) ارتفاع (ب) تساوي (جـ) انخفاض (د) اختلاف

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① مسار مغلق تتدفق فيه الإلكترونات خلال مادة موصلة. (........................)

② نشا حيواني مخصص لتخزين الطاقة بواسطة الكبد والعضلات. (........................)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① تتكوَّن المادة من جُسيمات صغيرة تسمى ....

② العضلات التي تنقبض لغلق جفن العين عند الترامش من العضلات ....

③ تتحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة .... بالانصهار.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل:

① النمط الذي تكوِّنه برادة الحديد عند وضعها بالقرب من المغناطيس يُسمى ....

② يُصنع المغناطيس من مادة ....



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① العضو الرئيسي في الجهاز البولي هو الكليتان. ( )

② تزداد المسافات بين جزيئات المادة عند اكتسابها طاقة حرارية. ( )

③ تصبغ أجزاء الخلايا بمحلول أزرق الميثيلين ليتم فحصها بالميكروسكوب. ( )

④ يُفضل توصيل الدوائر في المنازل على التوالي. ( )

(ب) ماذا يحدث عند: تلامس جسمين أحدهما ساخن والآخر بارد؟

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① تتحكم .... في نشاط الخلية ومسئولة عن انقسامها.

(أ) الفجوة (ب) البلاستيدات (جـ) الشبكة الإندوبلازمية (د) النواة

② أيٌّ من هذه المواد يجعل الدائرة الكهربية مفتوحة عند توصيله بها؟

(أ) النحاس (ب) الخشب (جـ) الحديد (د) الألومنيوم

③ الجزء الأخير من الأمعاء الغليظة يسمى ....

(أ) المريء (ب) القناة البولية (جـ) المستقيم (د) البنكرياس

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① جُسيمات صغيرة مشحونة تتحرك داخل الأسلاك في الدائرة الكهربية المغلقة. (..................)

② القوة التي تسبِّب سقوط الأشياء لأسفل باتجاه الأرض. (..................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① عند ارتفاع درجة الحرارة يحدث .... للمادة. (انكماش – تمدد)

② مقدار الطاقة الحرارية للميثانول السائل .... من مقدار الطاقة الحرارية لبخار الميثانول. (أكبر – أقل)

③ تتحول المادة من الحالة .... إلى الحالة السائلة بالتبريد. (الغازية – الصلبة)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① يمكن أن تنجذب المسامير .... للمغناطيس. (الحديد – الألومنيوم)

② المادة التي لا تنجذب للمغناطيس تسمى مادة .... (مغناطيسية – غير مغناطيسية)

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تنتج الكهرباء عند دوران المغناطيسات الموجودة داخل المولِّدات. ( )

② تعمل المقاومة الكهربية على زيادة تدفق التيار في الدائرة الكهربية. ( )

③ تعتمد فكرة عمل الترمومتر على تمدد وانكماش السائل الموجود بداخله. ( )

④ تنتقل الحرارة في ساق من الحديد بالتوصيل. ( )

(ب) فسِّر: أهمية الشبكة الإندوبلازمية في الخلية.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① وظيفة الغشاء البلازمي في الخلية ....

(أ) تخزين الفضلات (ب) البناء الضوئي (جـ) دخول وخروج المواد (د) نقل البروتينات

② يجذب المغناطيس كلًّا مما يلي ما عدا ....

(أ) النيكل (ب) مسامير الصلب (جـ) الحديد (د) النحاس

③ ينصهر الثلج ويتحول إلى ماء عندما ....

(أ) يكتسب حرارة (ب) تتقارب جزيئاته (جـ) يفقد حرارة (د) تقل سرعة جزيئاته

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① أجزاء صغيرة داخل الخلية تقوم بوظائف خاصة. (..........................)

② وحدات مجهرية داخل الكلى، تُرشح الدم من المواد الضارة. (..........................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① يتخلص الجسم من الفضلات أثناء التعرق عن طريق .... (الرئتين – الجلد)

② سحب اليد عند ملامسة جسم ساخن تكامل بين الجهازين العصبي و .... (الهضمي – العضلي)

③ تُحوِّل الميتوكوندريا السكر إلى .... داخل الخلية. (طاقة – ضوء)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① من المحتمل أن تكون هذه الجزيئات لمادة .... (الأكسجين – الحديد)

② عند تعرُّض هذه المادة للحرارة .... (تنصهر – تتجمد)

1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① تمتلك الدرَّاجة الساكنة أعلى التل طاقة وضع. ( )

② تنقي الكلية الدم من الفضلات الضارة مثل اليوريا. ( )

③ عند لف سلك يسري به تيار كهربي حول مسمار من الحديد لا ينتج أي مجال مغناطيسي. ( )

④ تنبسط عضلة الحجاب الحاجز عند دخول الأكسجين إلى الرئتين. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: البراز لا يعتبر من المواد الإخراجية.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① أي المواد التالية تعتبر عازلًا للحرارة؟

(أ) النحاس والنيكل (ب) الحديد والألومنيوم (جـ) الخشب والحديد (د) المطاط والبلاستيك

② كلٌّ مما يلي من عضيات الخلية ما عدا ....

(أ) جهاز جولجي (ب) النواة (جـ) النفرونات (د) الشبكة الإندوبلازمية

③ تقل المسافات بين جزيئات المادة وتقل طاقة حركتها عند ....

(أ) التسخين (ب) التبريد (جـ) التبخر (د) الانصهار

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① عُضية توجد في الخلية تخزِّن الماء والغذاء والفضلات. (.....................)

② فتحة عضلية توجد في نهاية المستقيم في الجهاز الهضمي. (.....................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① يتحكم في فتح وغلق الدائرة الكهربية .... (المفتاح الكهربي – البطارية)

② لا تنطفئ المصابيح في الدوائر المُوصَّلة على .... عند احتراق أحدها. (التوالي – التوازي)

③ سائل يتكوَّن من الماء واليوريا وفضلات أخرى .... (اللُّعاب – البول)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① تنتقل الحرارة داخل السائل بطريقة .... الحراري.

(التوصيل – الحمل)

② إذا كانت نقطة غليان هذا السائل 100 درجة مئوية

من المحتمل أن يكون السائل هو .... (الزئبق – الماء)



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① يتحرك الجسم نتيجة انقباض وانبساط العضلات. ( )

② ينتقل الطعام إلى المعدة عن طريق المريء. ( )

③ تحتوي البلاستيدات على صبغة الكلوروفيل الخضراء. ( )

④ في الدوائر المُوصَّلة على التوالي يتدفق التيار الكهربي في مسارات كثيرة. ( )

(ب) يُعتبر الجلد من أعضاء الإخراج. وضِّح ذلك.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① متوسط طاقة حركة الذرات والجزيئات في المادة هو ....

(أ) الحرارة (ب) درجة الحرارة (جـ) الطاقة الكهربية (د) المغناطيسية

② تسمح المواد .... بانتقال الطاقة الكهربية خلالها بسهولة.

(أ) البلاستيكية (ب) المطاطية

(جـ) المعدنية (د) الخشبية

③ تفرز .... حمضًا وإنزيمات على الطعام لتعمل على تفككه وهضمه.

(أ) الأسنان (ب) الأمعاء الغليظة (جـ) المثانة البولية (د) المعدة

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① أحد أضرار الكهرباء يحدث عند سريان التيار الكهربي في الجسم. (....................)

② كتلة المادة تظل كما هي عند تحولها من حالة لأخرى. (....................)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① عند تسخين المادة .... تتغلب الجزيئات على قوى الترابط وتتحول إلى سائل.

② تسبح العضيات داخل الخلية في ....

③ يعمل .... على تدعيم الخلية النباتية ومنحها شكلًا محددًا.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل:

(أ)

① يعبر الشكل عن الخلية ....

② اذكر وظيفة الجزء (أ) ....



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① العضلات الإرادية تتحرك تلقائيًّا دون تحكم الإنسان. ( )

② يتم التخلص من البراز عن طريق فتحة الشرج. ( )

③ يخرج غاز ثاني أكسيد الكربون من الرئتين كفضلات إخراجية غازية. ( )

④ يصاحب عمليتي الانصهار والتكثف فقد حرارة. ( )

(ب) ماذا يحدث عند: ملامسة يدك لمكعب من الثلج؟ فسِّر إجابتك.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① مادة انجذبت للمغناطيس. فأي مما يلي يعتبر تفسيرًا صحيحًا لما حدث؟

(أ) المادة غير مغناطيسية (ب) المادة من الحديد

(جـ) المادة بعيدة جدًّا عن المغناطيس (د) المادة من البلاستيك

② أيٌّ مما يلي يُعد مناسبًا في صناعة مقابض الأدوات الكهربية؟

(أ) الخشب والذهب (ب) المطاط والخشب (جـ) النحاس والنيكل (د) البلاستيك والحديد

③ العضيات المسئولة عن إطلاق الطاقة في الخلية ....

(أ) الغشاء البلازمي (ب) جهاز جولجي (جـ) الميتوكوندريا (د) الجدار الخلوي

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① جهاز يتكوَّن من العضلات والعظام والغضاريف و الأربطة والأوتار. (........................)

② فجوات صغيرة تترك بين قضبان السكك الحديدية لتسمح لها بالتمدد والانكماش. (........................)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① تكتسب الأجسام المتحركة طاقة .... (وضع - حركة)

② تسقط الأشياء على الأرض بسبب قوة .... (الاحتكاك - الجاذبية)

③ الطاقة التي تمتلكها جزيئات الماء .... من الطاقة التي تمتلكها جزيئات الثلج. (أكبر - أصغر)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أكمل:

① الشكل المقابل هو ....

② يستخدم هذا الجهاز في قياس ....



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① استطاع العلماء رؤية نواة الخلية عند صبغها بمحلول أزرق الميثيلين. ( )

② العضلات غير قادرة على اختزان الطاقة وإطلاقها. ( )

③ يحيط بالخلية الحيوانية جدار خلوي. ( )

④ تترتب جزيئات المادة في نمط شبكي متقاطع عند درجة التجمد. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: يتحكم غشاء الخلية في خروج ودخول المواد من وإلى الخلية.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① تمتص .... الماء من الطعام غير المهضوم قبل التخلص منه.

(أ) المثانة (ب) الأمعاء الدقيقة (جـ) الأمعاء الغليظة (د) المعدة

② كلٌّ مما يلي يحدث عند تبريد المادة ما عدا ....

(أ) زيادة عدد التصادمات بين الجزيئات (ب) نقص حجم المادة

(جـ) قلة سرعة الجزيئات (د) زيادة قوى الترابط بين الجزيئات

③ تتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية باكتساب الحرارة أثناء عملية ....

(أ) الانصهار (ب) التبخر (جـ) التجمُّد (د) التكثف

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① عملية يتخلص فيها الجسم من الفضلات التي تنتجها الخلايا. (............)

② توصيل مكوِّنات الدائرة الكهربية في أكثر من مسار. (............)

3 (أ) أكمل الجمل التالية:

① سائل هلامي تسبح فيه عضيات الخلية ....

② كلما زاد حجم المغناطيس .... قوته المغناطيسية.

③ جزيئات المادة .... لها حجم ثابت وشكل متغير.

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم أجب:

(أ)

① يشير الشكل إلى تركيب الجهاز ....

② الجزء (أ) ينقِّي الدم من .... (ثاني أكسيد الكربون – اليوريا)



1 (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

① عضلة القلب من أعضاء الجهاز الدوري. ( )

② من أسباب حدوث الصدمة الكهربية لمس سلك غير معزول. ( )

③ الجسم البارد يمتلك طاقة حرارية كبيرة. ( )

④ تصنع أسلاك الكهرباء من النحاس لأنه لا يسمح بانتقال الكهرباء خلاله. ( )

(ب) علِّل لما يأتي: لا نشعر بالحرارة عند إمساك مقابض أواني الطهي المصنوعة من البلاستيك.

• ....

2 (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

① تقوم الشبكة الإندوبلازمية بوظيفة .... في الخلية.

(أ) الانقسام (ب) إخراج الفضلات (جـ) الحماية (د) جمع ونقل البروتينات

② أثناء الزفير .... عضلة الحجاب الحاجز.

(أ) تنقبض (ب) تنبسط (جـ) تدور (د) تنخفض

③ من المواد التي تنجذب للمغناطيس ....

(أ) الألومنيوم (ب) الخشب (جـ) الورق (د) النيكل

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

① عملية تقليص طول العضلات. (............)

② غدد مسئولة عن إفراز اللعاب. (............)

3 (أ) أكمل بكلمة مما بين القوسين:

① سرعة انتشار لون الطعام في الماء الساخن .... من سرعة انتشاره في الماء البارد. (أقل - أكبر)

② تنتقل الحرارة بالحمل الحراري في .... (الخشب - الهواء)

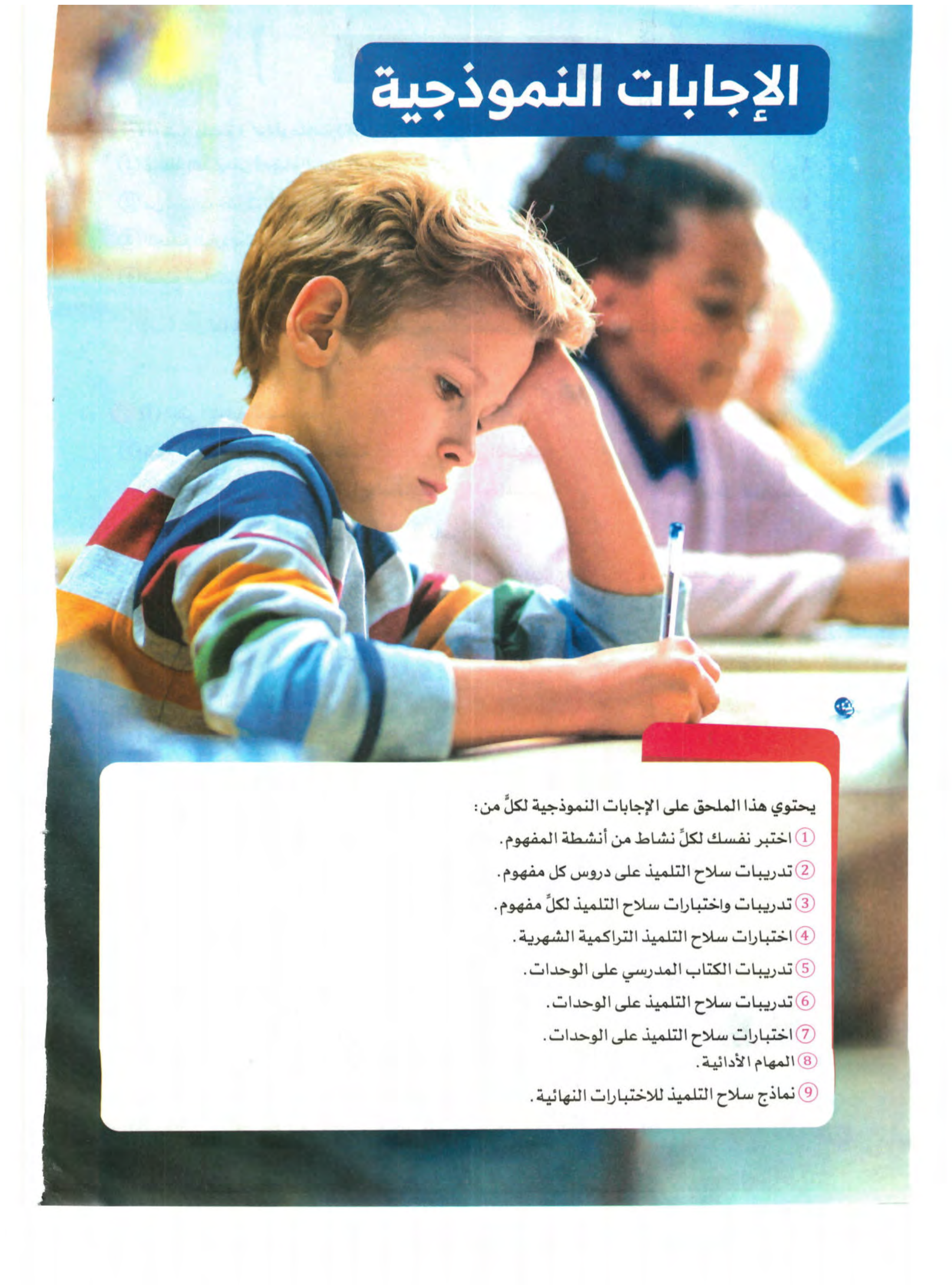
③ الأشياء الدقيقة التي رآها روبرت هوك بالميكروسكوب تسمى .... (ذرات - خلايا)

(ب) لاحظ الشكل الذي أمامك، ثم اختر:

① قوى التماسك بين جزيئات المادة (3) .... (كبيرة - منعدمة)

② عند تسخين المادة (2) تتحول إلى المادة .... (1 - 3)

(1) (2) (3)



الإجابات النموذجية

يحتوي هذا الملحق على الإجابات النموذجية لكلٍّ من:

1. اختبر نفسك لكلِّ نشاط من أنشطة المفهوم.
2. تدريبات سلاح التلميذ على دروس كل مفهوم.
3. تدريبات واختبارات سلاح التلميذ لكلِّ مفهوم.
4. اختبارات سلاح التلميذ التراكمية الشهرية.
5. تدريبات الكتاب المدرسي على الوحدات.
6. تدريبات سلاح التلميذ على الوحدات.
7. اختبارات سلاح التلميذ على الوحدات.
8. المهام الأدائية.
9. نماذج سلاح التلميذ للاختبارات النهائية.

الوحدة الأولى ما النظام؟

المفهوم الأول

الدرس الأول

اختبر نفسك

نشاط 3

- العبارات الصحيحة: ④
- العبارات غير الصحيحة: ①، ②، ③، ⑤

نشاط 4 ① ✓ ② ✗

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ① ✗ ② ✗ ③ ✓ ④ ✗
2 ① (جـ) ② (ب) ③ (جـ) ④ (ب)
3 ① الأجهزة ② جدار خلوي
③ غشاء الخلية ④ الأنسجة
4 ① الخلية ② الميكروسكوب
5 ① جدار ② الميكروسكوب

الدرس الثاني

اختبر نفسك

نشاط 5 ① ✓ ② ✗

الدرس الثالث

نشاط 8

① العبارة (أ) غير صحيحة
التصويب: (النواة هي مركز التحكم في الخلية).
② (أ) النواة (ب) غشاء الخلية
(جـ) السيتوبلازم (د) الميتوكوندريا

تدريبات سلاح التلميذ على الدرسين الثاني والثالث

1 ① ✓ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗
2 ① (جـ) ② (د) ③ (جـ) ④ (جـ)
3 ① العضلات ② الجدار الخلوي
③ العضو ④ العضيات
4 ① التنفس الخلوي ② الميتوكوندريا
5 ① الميكروسكوب ② (1) ③ (2)

الدرس الرابع

اختبر نفسك

نشاط 9

① الجدار الخلوي، البلاستيدات الخضراء
② غشاء الخلية
③ الشبكة الإندوبلازمية

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الرابع

1 ① ✓ ② ✓ ③ ✗ ④ ✗
2 ① (ب) ② (ب) ③ (جـ) ④ (جـ)
3 ① النواة ② الحيوانية
③ جهاز جولجي ④ النباتية
4 ① الفجوة العصارية ② الجدار الخلوي
5 (1)

الدرس السادس

اختبر نفسك

نشاط 13

① علماء الخلية ② أزرق الميثيلين
③ الميكروسكوب ثلاثي الأبعاد

تدريبات سلاح التلميذ على المفهوم الأول

1 ① (جـ) ② (جـ) ③ (ب) ④ (ب)
⑤ (ب) ⑥ (د) ⑦ (ب) ⑧ (جـ)
⑨ (جـ) ⑩ (ب) ⑪ (ب)
2 ① عدد ② مختلفة ③ النباتية ④ النواة
⑤ الميكروسكوبات ⑥ غشاء ⑦ الشيئية
⑧ معقدة ⑨ البكتيريا ⑩ 40
3 ① ✓ ② ✓ ③ ✗ ④ ✗ ⑤ ✗ ⑥ ✗
⑦ ✓ ⑧ ✓ ⑨ ✗ ⑩ ✓ ⑪ ✗ ⑫ ✓
⑬ ✓ ⑭ ✓ ⑮ ✓ ⑯ ✓
4 ① مع (ب) ② مع (جـ) ③ مع (أ) ④ مع (هـ)
5 ① الخلية ② التنفس الخلوي ③ النسيج
④ العضو ⑤ السيتوبلازم ⑥ الخلايا المتخصصة
6 (أ) ① لا توجد ② توجد
(ب) الجدار الخلوي
7 ① النباتية ② الجدار الخلوي ③ الحيوانية
④ النواة ⑤ غشاء الخلية
8 ① الخلية ② بالميكروسكوب ③ عدد
④ بغشاء الخلية ⑤ العينية ⑥ البسيطة
⑦ جسم الإنسان ⑧ السيتوبلازم ⑨ النباتية
⑩ النواة ⑪ الميتوكوندريا
⑫ (النواة). أي إجابة أخرى صحيحة مقبولة
9 ① المعدة ② البكتيريا ③ فجوة عصارية صغيرة
10 الخلايا الحيوانية (1، 3، 5، 6، 7)
الخلايا النباتية (2، 4، 8)
11 ① جهاز جولجي: تغليف وتحضير المواد داخل الخلية ونقلها خارجها.
الشبكة الإندوبلازمية: تساعد في نقل البروتينات داخل الخلية.
② جدار الخلية: يحمي الخلية النباتية ويكسبها شكلًا محددًا.
غشاء الخلية: يتحكم في دخول المواد من وإلى الخلية.
③ النواة: التحكم في أنشطة الخلية وانقسامها.
الميتوكوندريا: إنتاج الطاقة في الخلية.

12 ① (أ) نباتية
(ب) تحضير وتغليف المواد داخل الخلية ونقلها خارجها.
(جـ) (2)   (د) السليلوز
② (أ) 4   (ب) 2   (جـ) 3   (د) 1
③ (أ) صغيرة   (ب) غشاء الخلية   (جـ) لا
(د) (1) ميتوكوندريا   (2) النواة
(3) الشبكة الإندوبلازمية   (4) السيتوبلازم
(5) جهاز جولجي   (6) غشاء الخلية

13 ① لأن غشاء الخلية يتحكم في دخول وخروج المواد من وإلى الخلية.
② تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي، وتكوّن غذاءها بنفسها.
③ الميتوكوندريا؛ حيث إنها تساعد في عملية التنفس الخلوي عن طريق استخدام الأكسجين للحصول على طاقة كيميائية من الطعام.
④ كائن وحيد الخلية (البكتيريا) - كائن عديد الخلايا (الإنسان)
⑤ جهاز جولجي

اختبار المفهوم الأول

1 (أ) ① النسيج   ② السيتوبلازم
③ الميتوكوندريا   ④ الكلوروفيل
(ب) يحمي الخلية ويعطيها شكلًا محددًا.

2 (أ) ① (جـ)   ② (جـ)   ③ (ب)   ④ (ب)
(ب) غشاء الخلية - لأنه يتميز بخاصية النفاذية الاختيارية

3 (أ) ① جهاز جولجي   ② الفجوة العصارية
③ الميكروسكوب   ④ الخلية
(ب) ① الحيوانية
② (1) غشاء الخلية   (2) نواة

المفهوم الثاني

الدرس الأول

اختبر نفسك

نشاط 1 ① ✓   ② ✗
نشاط 2 ① العصبي   ② الدوري
نشاط 3
① الجهاز العصبي   ② الجهاز الدوري   ③ الجهاز العضلي

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ① ✓   ② ✗   ③ ✗   ④ ✓   ⑤ ✓
2 ① (جـ)   ② (ب)   ③ (ب)
3 ① العصبي   ② الدوري   ③ الهضمي   ④ التنفسي
4 ① الجهاز الهضمي   ② الجهاز الدوري
5 ① حسية   ② العصبي والعضلي

الدرس الثاني

اختبر نفسك

نشاط 4 ① الهيكلي   ② نسيج
نشاط 5 ① ✓   ② ✗   ③ ✗

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الثاني

1 ① ✓   ② ✗   ③ ✓   ④ ✗   ⑤ ✓   ⑥ ✓
2 ① تتقلص   ② اتجاه واحد   ③ الجهاز
④ الأعضاء   ⑤ الهيكلية
3 ① (جـ)   ② (أ)   ③ (جـ)
4 ① الجهاز   ② الانقباض

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الثالث

1 ① ✗   ② ✓   ③ ✓   ④ ✓
2 ① (ب)   ② (ب)   ③ (جـ)   ④ (جـ)
3 ① الإرادية   ② الأكسجين   ③ تزداد   ④ الهيكلية
4 ① الانقباض   ② العضلات اللاإرادية
5 ① يزداد معدل ضربات القلب لضخ المزيد من الدم المحمل بالغذاء والأكسجين والهرمونات إلى الأعضاء للمساعدة في مواجهة الخطر.
② اللاإرادي

الدرس الرابع

اختبر نفسك

نشاط 8
① تليين الطعام وهضمه كيميائيًّا.
② هضم الطعام كيميائيًّا.
③ هضم الطعام بصورة أكبر.

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الرابع

1 ① ✓   ② ✓   ③ ✓   ④ ✗
2 ① (جـ)   ② (د)   ③ (جـ)   ④ (ب)
3 ① إنزيمات   ② الدقيقة   ③ المعدة   ④ زيادة
4 ① اللعاب   ② النفرونات
5 ① الهضمي
② (1) المعدة   (2) الأمعاء الدقيقة   (3) الأمعاء الغليظة

الدرس الخامس

اختبر نفسك

نشاط 10
(أ) ① ✓   ② ✗   ③ ✗   ④ ✓
(ب) ① (ب)   ② (جـ)

نشاط 11
① العبارة (ب)
② (1) الجهاز العضلي الهيكلي   (2) الجهاز الهضمي
(3) الجهاز الدوري   (4) جهاز الإخراج

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الخامس

1 ① ✗   ② ✗   ③ ✓   ④ ✓
2 ① (ب)   ② (جـ)   ③ (أ)   ④ (ب)
3 ① فتحة الشرج   ② ثاني أكسيد الكربون
③ القناة البولية   ④ الإخراج
4 ① الجهاز الإخراجي   ② البول
5 ① البولي   ② المثانة، البول

تدريبات سلاح التلميذ على المفهوم الثاني

1 ① (ب)   ② (ب)   ③ (ب)   ④ (جـ)
⑤ (جـ)   ⑥ (أ)   ⑦ (جـ)   ⑧ (جـ)
⑨ (جـ)   ⑩ (د)   ⑪ (جـ)
2 ① يتقلص   ② إنزيمات   ③ الأكسجين   ④ المستقيم
⑤ اللاإرادية   ⑥ ينبسط   ⑦ الدوري
⑧ البراز   ⑨ الغليظة   ⑩ الكليتان

3 ① ✓ ② ✓ ③ ✗ ④ ✗ ⑤ ✗ ⑥ ✓
⑦ ✗ ⑧ ✓ ⑨ ✓ ⑩ ✓ ⑪ ✗ ⑫ ✓
⑬ ✓ ⑭ ✗ ⑮ ✓ ⑯ ✓

4 ① مع (جـ) ② مع (د) ③ مع (أ) ④ مع (ب)

5 ① العضلات الإرادية ② فتحة الشرج ③ الهضم
④ النفرونات ⑤ الخلايا العضلية ⑥ اليوريا

6 ① الأنسجة ② الإرادية ③ التنفسي
④ الدوري ⑤ الشرج ⑥ البول
⑦ القناة البولية

7 ① إرادية، لا إرادية ② الدوري ③ الهضمي ④ البول

8 ① (أ) الهضمي (ب) البولي (جـ) (1) (د) (2)
② (أ) التنفسي (ب) التنفس، الإخراج
(جـ) الرئة (د) الحجاب الحاجز
③ (أ) 3 (ب) (2) (جـ) (1)

9 ① لأنها تتحرك تلقائيًا ولا يمكن التحكم فيها.
② 1- عضلة القلب: ضخ الدم لجميع أجزاء الجسم.
2- عضلات الفك: تساعد الأسنان على مضغ الطعام.
3- عضلة الحجاب الحاجز: تساعد في عملية التنفس.
4- عضلات الأمعاء: تُحرك الطعام.
③ لأن كل خلية لها وظيفة معينة، فيختلف الشكل والحجم تبعًا لوظيفتها.
④ الجلد: يتخلص من الفضلات الإخراجية الذائبة في صورة عَرق.
فتحة الشرج: تتخلص من فضلات الطعام غير المهضوم (في صورة براز).
⑤ تتحرك العضلات عن طريق الانقباض والانبساط
⑥ العضلات الإرادية: يمكن التحكم في حركتها.
العضلات اللاإرادية: تتحرك تلقائيًا، ولا يمكن التحكم في حركتها.

اختبار على المفهوم الثاني

1 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✗
(ب) بسبب الحركة التموجية المستمرة للمعدة والسوائل الهاضمة التي تفرزها المعدة على الطعام.

2 (أ) ① (ب) ② (جـ) ③ (أ) ④ (د)
(ب) ① العضلات اللاإرادية ② الجلد

3 (أ) ① اللعاب ② الهرمونات ③ القلب
(ب) ① لا إرادية ② إرادية

الاختبارات التراكمية الشهرية

الاختبار (1)

1 (أ) ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗
(ب) لأنها تتحرك تلقائيًا، ولا يمكن التحكم في حركتها.

2 (أ) ① (ب) ② (جـ) ③ (جـ)
(ب) ① البلاستيدات الخضراء ② الإنزيمات

3 (أ) ① عرق ② المريء ③ العضلي الهيكلي
(ب) ① السيتوبلازم ② التحكم في أنشطة الخلية

الاختبار (2)

1 (أ) ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗
(ب) تسبح فيه عضيات الخلية.

2 (أ) ① (جـ) ② (ب) ③ (جـ)
(ب) ① الأكسجين ② الغدد الصماء

3 (أ) ① الجليكوجين ② البراز ③ اللعاب
(ب) ① الهضمي ② البولي

المفهوم الثالث

الدرس الأول

اختبر نفسك

نشاط 2 ① مسار واحد ② أكثر من مسار

نشاط 3
① سقوط القلم على الأرض (أو أي إجابة أخرى صحيحة مقبولة)
② المسمار المصنوع من الحديد (أو أي إجابة أخرى صحيحة مقبولة)

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ① ✓ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗

2 ① (ب) ② (د) ③ (جـ) ④ (ب)

3 ① الأسلاك ② الدائرة الكهربية
③ المفتاح الكهربي ④ تنطفئ

4 ① المجال المغناطيسي ② المواد غير المغناطيسية

5 ① تجاذب ② مغناطيسية

الدرس الثاني

اختبر نفسك

نشاط 4 ① غير مغناطيسية ② حجمه

الدرس الثالث

اختبر نفسك

نشاط 6
(أ) ① التيار الكهربي ② مجال مغناطيسي ③ قالب معدني
(ب) الحديد - النيكل

نشاط 7 الدائرة الكهربية (2)

تدريبات سلاح التلميذ على الدرسين الثاني والثالث

1 ① ✓ ② ✓ ③ ✗ ④ ✓

2 ① (د) ② (ب) ③ (د) ④ (د)

3 ① صدمة ② عالية ③ جيد ④ الموصلة

4 ① الدائرة الكهربية ② التيار الكهربي
③ المواد المغناطيسية

5 ① (1) مفتاح كهربي (2) بطارية
② البلاستيك

الدرس الرابع

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الرابع

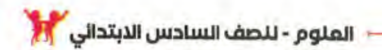
1 ① ✗ ② ✓ ③ ✗ ④ ✗

2 ① (د) ② (جـ) ③ (ب) ④ (جـ)

3 ① الحديد ② الموصلة ③ العازلة ④ لا تسمح

4 ① المواد الموصلة للكهرباء ② التيار الكهربي

5 ① موصلة ② لن يضيء



الدرس الخامس

اختبر نفسك

نشاط 10 ① مفتوحة ② لا يمر ③ التوالي

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الخامس

1 ① ✗ ② ✓ ③ ✗ ④ ✗
2 ① (جـ) ② (د) ③ (جـ) ④ (ب)
3 ① التوازي ② أكثر من مسار
③ الكهرباء ④ التيارات الكهربية
4 ① المواد العازلة للكهرباء ② المقاومة الكهربية
5 ① التوالي ② تنطفئ

تدريبات سلاح التلميذ على المفهوم الثالث

1 ① (د) ② (د) ③ (د) ④ (ب)
⑤ (ب) ⑥ (د) ⑦ (جـ) ⑧ (أ)
⑨ (ب) ⑩ (ب) ⑪ (جـ)
2 ① القوة المغناطيسية ② ازدادت ③ غير متصلة
④ البلاستيك ⑤ المغلقة ⑥ النحاس
⑦ التوالي ⑧ المقاومة ⑨ غير المغناطيسية
⑩ الموصلة
3 ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗ ⑤ ✗ ⑥ ✗
⑦ ✓ ⑧ ✓ ⑨ ✗ ⑩ ✓ ⑪ ✗
⑫ ✗ ⑬ ✓ ⑭ ✗ ⑮ ✗ ⑯ ✓
4 ① مع (ب) ② مع (أ) ③ مع (د) ④ مع (جـ)
5 ① التيار الكهربي ② التوصيل على التوازي
③ مخطط المجال المغناطيسي ④ القوة المغناطيسية
⑤ الدائرة الكهربية ⑥ المواد الموصلة للكهرباء
⑦ المواد العازلة للكهرباء
6 ① (أ) مواد تسمح بسريان التيار الكهربي خلالها بسهولة.
(ب) مواد لا تسمح بسريان التيار الكهربي خلالها بسهولة.
(جـ) الحديد (أو أي إجابة أخرى صحيحة مقبولة)
(د) الخشب (أو أي إجابة أخرى صحيحة مقبولة)
② (أ) مواد تنجذب للمغناطيس (ب) مواد لا تنجذب للمغناطيس
(جـ) النيكل (د) المطاط
7 ① المجال المغناطيسي
② النحاس (أو أي إجابة أخرى صحيحة مقبولة)
③ البطارية ④ العازلة للكهرباء
8 ① (أ) 2 (ب) موصلة
(جـ) التحكم في فتح وغلق الدائرة الكهربية
② (أ) (1، 2، 3) (ب) (1، 3) (جـ) (جـ)
(د) لأنه يؤدي إلى توقف سريان التيار الكهربي في جميع مكونات الدائرة.
③ (أ) (2)
(ب) لأن المقبض مغطى بالبلاستيك وهو مادة عازلة تقاوم سريان التيار الكهربي إلى الجسم، فلا تحدث صدمة كهربية.
9 ① يسري التيار في الجسم وتحدث صدمة كهربية.
② (أ) لا
(ب) لأن الزجاج مادة غير مغناطيسية لا تنجذب للمغناطيس.
③ لأنها مواد موصلة للكهرباء تسمح بانتقال التيار الكهربي خلالها.
④ يصبح المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربي أقوى.

اختبار المفهوم الثالث

1 ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✓
(ب) تبطئ من سريان التيار الكهربي في الدائرة.
2 (أ) ① (ب) ② (د) ③ (جـ)
(ب) ① التوصيل على التوالي ② الإلكترونات
3 (أ) ① الموصلة للكهرباء
② المفتاح الداخلي في الثرموستات (أو المفتاح الآلي)
③ صدمة كهربية
(ب) ① المغناطيسي ② الحديد

"قيِّم تعلُّمك" الوحدة الأولى

1 ① (جـ) ② (أ) ③ (أ) ④ (ب) ⑤ (أ) ⑥ (ب)
⑦ (د) ⑧ (ب) ⑨ (ب) ⑩ (د) ⑪ (جـ)
⑫ (د) ⑬ (أ) ⑭ (ب) ⑮ (د) ⑯ (ب)
2 ① جدار خلوي ② عضيات ③ أعضاء
④ غشاء الخلية ⑤ الدوري ⑥ الكلى
3 ① الجهاز ② الميكروسكوب
③ مخطط المجال المغناطيسي
④ جهاز الغدد الصماء ⑤ الإلكترونات
4 ① ✓ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗ ⑤ ✗ ⑥ ✗
⑦ ✗ ⑧ ✗ ⑨ ✓ ⑩ ✓ ⑪ ✗ ⑫ ✗
5 ① مع (ب) ② مع (أ) ③ مع (جـ)

تدريبات سلاح التلميذ على الوحدة الأولى

1 ① ✗ ② ✗ ③ ✓ ④ ✓ ⑤ ✗
2 ① (جـ) ② (جـ) ③ (د) ④ (جـ) ⑤ (ب)
3 ① صدمة ② غشاء الخلية
③ الغدد الصماء ④ الإرادية
4 ① استكمال هضم الطعام وبدء امتصاص العناصر الغذائية.
② تغطية أسلاك الكهرباء ومقابض أدوات الكهرباء.
③ فحص ورؤية الأشياء الدقيقة مثل الخلايا.
5 ① جهاز جولجي ② اليوريا ③ المجال المغناطيسي
④ الإلكترونات ⑤ الجليكوجين
6 ① لأن المقاومة الكهربية تبطئ من تدفق التيار الكهربي في الدائرة الكهربية.
② لأنه فضلات طعام غير مهضوم، لا ينتج من خلايا الجسم.
③ مسئولة عن الحركة عند الانقباض والانبساط.
④ استقرار الأشياء والإنسان على سطح الأرض.
7 ① (1) التوالي (2) المفتاح الكهربي
(3) 3 (4) المفتاح الكهربي - غشاء الخلية
(5) البطارية - الميتوكوندريا
② (1) الهضمي (2) الأمعاء الدقيقة
(3) حمض، إنزيمات (4) التنفس والإخراج
(5) الحجاب الحاجز

اختبار (1) على الوحدة الأولى

1 (أ) ① ✓ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗
(ب) لا تنجذب؛ لأن الألومنيوم مادة غير مغناطيسية.

2 (أ) ① (جـ) ② (د) ③ (د)
(ب) ① المواد الموصلة للكهرباء ② العضلات اللاإرادية

3 (أ) ① الرئتان ② البلاستيدات الخضراء ③ عازلة
(ب) ① البطارية ② مصدر الطاقة الكهربية

اختبار (2) على الوحدة الأولى

1 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✗
(ب) لأنها تنقي الدم من الفضلات الضارة مثل اليوريا.

2 (أ) ① (جـ) ② (د) ③ (د)
(ب) ① التيار الكهربي ② الأمعاء الدقيقة

3 (أ) ① التوازي ② خلايا ③ العازلة
(ب) ① تحديد شكل الخلية ② ثمرة موز

الوحدة الثانية الحصول على الطاقة

المفهوم الأول

الدرس الأول

اختبر نفسك

نشاط 2 ① الجاذبية ② الحرارية

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✓

2 ① (جـ) ② (د) ③ (أ) ④ (ب)

3 ① اهتزازية في مواضعها ② الغازية ③ تفقد ④ الانصهار ثم التبريد

4 ① الحالة الصلبة ② الحالة الغازية

5 ① الصلبة ② مترابطة ③ ثابتًا

الدرس الثاني

اختبر نفسك

نشاط 4 ① الطاقة الحرارية ② الثلج

نشاط 5 (أ) ① الانصهار ② 100 ③ تفقد ④ الصلبة ⑤ 357 ⑥ تزداد
(ب) ① ✗ ② ✗ ③ ✓

الدرس الثالث

اختبر نفسك

نشاط 6 (أ) ① تزداد ② تقل ③ ثابتة ④ ثابتة
(ب) ① ساخن ② يقل

تدريبات سلاح التلميذ على الدرسين الثاني والثالث

1 ① ✓ ② ✗ ③ ✗ ④ ✗

2 ① (د) ② (أ) ③ (ب) ④ (ب)

3 ① أقل ② تكتسب ③ الغليان ④ بخار

4 ① درجة الانصهار ② درجة الحرارة

5 ① الإشعاع ② ساق الحديد إلى اليد ③ (2)

الدرس الرابع

اختبر نفسك

نشاط 8 ① ارتفاع ② تنكمش

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الرابع

1 ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✗

2 ① (ب) ② (ب) ③ (جـ) ④ (أ)

3 ① تقل ② تمدُّد ③ ساخن ④ الغليان

4 ① التمدُّد الحراري ② الترمومتر

5 ① الانصهار ② 100 ③ أكبر

الدرس الخامس

اختبر نفسك

نشاط 9 ① زيادة ② تمدُّد ③ انكماش ④ 2

نشاط 10 ① أبطأ ② تقل ③ تنخفض ④ تقل ⑤ تنكمش

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الخامس

1 ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✓

2 ① (أ) ② (أ) ③ (ب) ④ (د)

3 ① يزداد ② التمدُّد ③ سرعة ④ تقل

4 ① تمدد حراري ② انكماش حراري

5 ① اكتساب ② انكماشها

تدريبات سلاح التلميذ على المفهوم الأول

1 ① (د) ② (ب) ③ (ب) ④ (د) ⑤ (د) ⑥ (ب) ⑦ (أ) ⑧ (ب) ⑨ (أ) ⑩ (جـ) ⑪ (جـ)

2 ① التسخين ② المسافات ③ انكماش ④ أسرع ⑤ أكبر ⑥ بناء الكباري ⑦ المسافات ⑧ أقل ⑨ أقل ⑩ صغيرًا

3 ① ✓ ② ✗ ③ ✗ ④ ✗ ⑤ ✓ ⑥ ✗ ⑦ ✗ ⑧ ✓ ⑨ ✗ ⑩ ✗ ⑪ ✓ ⑫ ✗ ⑬ ✓ ⑭ ✗ ⑮ ✗ ⑯ ✓

4 ① مع (د) ② مع (جـ) ③ مع (ب) ④ مع (أ)

5 ① الحرارة (الطاقة الحرارية) ② فواصل التمدد ③ التمدُّد الحراري ④ الحالة الصلبة ⑤ درجة الانصهار ⑥ درجة الغليان ⑦ الطاقة الحرارية (الحرارة) ⑧ درجة الحرارة

6 ① فقد حرارة ② اكتساب حرارة ③ من سائل إلى غاز ④ متقاربة ⑤ تتمدد ⑥ تتمدد

7 ① الصلبة ② المسافات، قوى الترابط ③ درجة الحرارة ④ التبخر

8 ① (أ) (3) (ب) سريعة (جـ) الانصهار
② (أ) تتمدد (ب) فواصل التمدُّد الحراري
(جـ) لتجنُّب حوادث القطارات، نتيجة تمدُّد القضبان بفعل الحرارة.
③ (أ) 1- أ 2- ب
(ب) تقل سرعة الجسيمات وتتقارب من بعضها فتزداد قوى الترابط بينها وتتغير حالة المادة.
④ ① تجمد ② تكثف ③ انصهار ④ تبخر

9 ① لأن سرعة جزيئات الماء الساخن أكبر من سرعة جزيئات الماء البارد، فينتشر الحبر بسرعة.
② تتمدد قضبان السكك الحديدية عند تعرضها للحرارة؛ مما يتسبب في حدوث انحناءات تؤدي إلى وقوع الحوادث.
③ العبارة الأكثر دقة هي "يزداد الحيز الذي تشغله الجزيئات بالحرارة"؛ لأن حجم الجزيئات نفسه لا يتغير.

اختبار المفهوم الأول

1 (أ) ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✓
(ب) تزداد طاقة حركة جزيئات المادة بالتسخين
2 (أ) ① (جـ) ② (جـ) ③ (ب)
(ب) ① المواد الصلبة ② الحرارة (الطاقة الحرارية)
3 (أ) ① الغليان ② درجة الحرارة ③ التسخين
(ب) ① التمدُّد ② الغليان

الاختبار التراكمي الشهري

1 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✗
(ب) لأنه معدن يسمح بسريان التيار الكهربي خلاله بسهولة.
2 (أ) ① (جـ) ② (د) ③ (ب)
(ب) ① التوصيل على التوازي ② الانكماش الحراري
3 (أ) ① صدمة كهربية ② الصلبة ③ المغناطيسية
(ب) ① الانصهار ② اكتساب

المفهوم الثاني

الدرس الأول

اختبر نفسك

نشاط 2 ① المعدن ② المكواة إلى الملابس ③ الزجاج
نشاط 3 ① ✗ ② ✓

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الأول

1 ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗
2 ① (د) ② (جـ) ③ (ب) ④ (جـ)
3 ① حركة ② العازلة ③ الحديد
4 ① الحرارة (الطاقة الحرارية) ② المواد الموصلة
5 العبارة (2)

الدرس الثاني

اختبر نفسك

نشاط 4 ① ✗ ② ✗ ③ ✓
نشاط 5 ① (ب) ② (أ) ③ (ب)

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الثاني

1 ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✓
2 ① (د) ② (جـ) ③ (ب) ④ (جـ)
3 ① حركة ② تزداد ③ تساوي
4 ① السعرات الحرارية ② الاتزان الحراري
5 ① الصورة 1
② لأن الجزيئات في الصورة 1 تظهر كأنها تتحرك بسرعة أكبر من الجزيئات في الصورة 2، وهذا يحدث في الجزيئات مرتفعة الحرارة.

الدرس الثالث

اختبر نفسك

نشاط 7 ① ✗ ② ✗ ③ ✓ ④ ✓ ⑤ ✗

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس الثالث

1 ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✗
2 ① (أ) ② (د) ③ (أ) ④ (ب)
3 ① جيدة ② العازلة ③ التوصيل ④ الساخن إلى البارد
4 ① الحمل الحراري ② الإشعاع الحراري
5 ① التوصيل
② لأن الألومنيوم من المواد الموصلة للحرارة، يسمح بانتقال الحرارة خلاله.

الدرس الرابع

اختبر نفسك

نشاط 9 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✓
(ب) ① 44 جرامًا.
② لا، لأن كتلة المادة لا تتغير بتغير حالتها.

تدريبات سلاح التلميذ على الدرسين الرابع والخامس

1 ① ✓ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗ ⑤ ✓
2 ① (أ) ② (جـ) ③ (أ)
3 ① الحالة ② البلاستيكية ③ تساوي ④ وضع ⑤ حرارة
4 ① (ب) ② لأنها النقطة الأبعد عن جسم الإناء

تدريبات سلاح التلميذ على الدرس السادس

1 ① ✗ ② ✓ ③ ✗ ④ ✓ ⑤ ✓
2 ① (د) ② (ب) ③ (جـ)
3 ① مع (جـ) ② مع (أ) ③ مع (ب) ④ مع (د)
4 ① البلاستيك ② مرتفعة

تدريبات سلاح التلميذ على المفهوم الثاني

1 ① (د) ② (د) ③ (ب) ④ (جـ) ⑤ (د) ⑥ (د) ⑦ (جـ) ⑧ (جـ) ⑨ (جـ) ⑩ (أ) ⑪ (جـ)
2 ① موصلة ② الحديد ③ العازلة ④ الفضاء ⑤ الحمل ⑥ لا تتغير ⑦ الكيميائي ⑧ أعلى ⑨ المرتفعة
3 ① ✓ ② ✓ ③ ✗ ④ ✓ ⑤ ✓ ⑥ ✓ ⑦ ✗ ⑧ ✗ ⑨ ✗ ⑩ ✗ ⑪ ✓ ⑫ ✓ ⑬ ✓ ⑭ ✗ ⑮ ✗ ⑯ ✗
4 ① مع (ب) ② مع (جـ) ③ مع (أ)
5 ① التوصيل الحراري ② الحمل الحراري ③ المواد الموصلة ④ المواد العازلة ⑤ قانون بقاء الكتلة ⑥ الإشعاع
6 ① التوصيل الحراري ② التوصيل الحراري ③ الإشعاع الحراري ④ الحمل الحراري
7 ① الطاقة ② التوصيل الحراري ③ جيدة ④ البلاستيك
8 ① (أ) ① (ب) ② (جـ) الإشعاع الحراري
② (أ) الحديد (ب) عازلة (جـ) التوصيل
③ (أ) (ب) (ب) (أ – ب) (جـ) الحمل الحراري

9 ① لأنهما في حالة اتزان حراري.
② تسمح كل المواد بانتقال الحرارة خلالها، وسنتعرض للخطر عند الإمساك بالأشياء.
③ لأن المعادن جيدة التوصيل للحرارة، بينما الخشب عازل للحرارة.
④ يتوقف انتقال الحرارة بينهما عند تساوي درجة حرارة كلٍّ منهما، يسمى ذلك الاتزان الحراري.
⑤ الحمل، التوصيل، الإشعاع – تستخدم الحرارة في (التدفئة، طهي الطعام، تسخين المياه).

اختبار المفهوم الثاني

1 (أ) ① ✓ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗
(ب) تنتج مادة الزجاج.
2 (أ) ① (ب) ② (د) ③ (جـ)
(ب) ① السعر الحراري ② التوصيل الحراري
3 (أ) ① السائلة، الغازية ② الطاقة ③ الطاقة
(ب) ① الإشعاع ② الحمل

"قيّم تعلّمك" الوحدة الثانية

1 ① (جـ) ② (أ) ③ (جـ) ④ (أ) ⑤ (ب)
⑥ (د) ⑦ (د) ⑧ (أ) ⑨ (جـ) ⑩ (جـ)
⑪ (أ) ⑫ (جـ) ⑬ (د) ⑭ (ب) ⑮ (د)
⑯ (جـ)
2 ① ✗ ② ✓ ③ ✗ ④ ✗ ⑤ ✓ ⑥ ✓ ⑦ ✗
⑧ ✗ ⑨ ✗ ⑩ ✗ ⑪ ✓

تدريبات سلاح التلميذ على الوحدة الثانية

1 ① ✓ ② ✓ ③ ✓ ④ ✓ ⑤ ✗
2 ① (ب) ② (جـ) ③ (جـ) ④ (د) ⑤ (أ)
3 ① الماء ② التكثف ③ البلاستيك ④ لا تتغير
4 ① تنتقل الحرارة من الكوب إلى اليد ونشعر بالسخونة.
② تتمدد بفعل الحرارة وتنحني؛ مما يتسبب في انهيار الكباري.
③ تزداد سرعة الجزيئات، وتزداد المسافات بينها؛ فتقل قوى الترابط وتتحول إلى الحالة السائلة.
5 ① الحالة الغازية ② الطاقة الحرارية (الحرارة)
③ التجمد ④ الإشعاع الحراري
6 ① الصلبة ② الترابط
③ العازلة، البلاستيك (أي إجابة صحيحة أخرى مقبولة)
④ الزئبق
7 ① ① الغازية ② كبيرة جدًّا ③ كبيرة
④ الإلكترونات (التيار الكهربي) ⑤ (3)
② ① الحمل ② لأعلى ③ الغليان
④ موصلة ⑤ التوصيل
③ لأن المعادن جيدة التوصيل للحرارة، فتنتقل الحرارة من الإناء إلى أيدينا.
④ تحافظ على درجة حرارة الجسم، تضيء في الظلام، ممكن أن تبقى نظيفة.

اختبار على الوحدة الثانية

1 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✗ ④ ✓
(ب) لأنها مواد عازلة للحرارة، فلا تصل الحرارة إلى أيدينا.
2 (أ) ① (جـ) ② (جـ) ③ (جـ)
(ب) ① المواد الموصلة للحرارة ② درجة الحرارة

3 (أ) ① انصهار ② تساوي ③ ساخن
(ب) ① أكبر ② الحمل

المهام الأدائية

نموذج (1)

1 (أ) الجهاز العصبي
(ب) الجهاز الدوري
(جـ) تُحرك العضلات العظام للابتعاد عن الخطر
2 لأن جسم الإنسان به نسبة كبيرة من الماء الذي يحتوي على أملاح ذائبة تجعله موصلًا جيدًا للكهرباء.

نموذج (2)

1 (أ) البلاستيك أو المطاط
(ب) لأنها مواد عازلة للكهرباء.
(جـ) البلاستيك
(د) لأنه مادة عازلة للكهرباء والحرارة.
(هـ) النحاس (أي إجابة صحيحة مقبولة)
(و) لأنه موصل جيد للكهرباء يسمح بسريان التيار الكهربي خلاله
2 (مفتاح كهربي – أسلاك نحاس معزولة – مصدر للطاقة الكهربية – المدفأة الكهربية)؛ لأنها عبارة عن مجموعة مكونات متصلة وتعمل معًا لنقل الكهرباء لتشغيل الأجهزة.

الاختبارات النهائية

اختبار (1)

1 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✓
(ب) لأنه مادة جيدة التوصيل للحرارة
2 (أ) ① (جـ) ② (د) ③ (د)
(ب) ① المواد الموصلة للكهرباء
② درجة الانصهار
3 (أ) ① البلاستيدات ② النيكل ③ الغليان
(ب) ① الدائرة الكهربية
② التحكم في فتح وغلق الدائرة

اختبار (2)

1 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✗
(ب) لأنه يتمدَّد بالحرارة.
2 (أ) ① (د) ② (د) ③ (ب)
(ب) ① العضلات اللاإرادية ② التيار الكهربي
3 (أ) ① الخلية ② الأمعاء الغليظة
③ انكماش
(ب) ① الرئة ② ثاني أكسيد الكربون

اختبار (3)

1 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✓
(ب) لأنها من العضلات اللاإرادية
2 (أ) ① (جـ) ② (ب) ③ (جـ)
(ب) ① مخطط المجال المغناطيسي ② الهرمونات
3 (أ) ① الصلبة ② روبرت هوك ③ الترمومتر
(ب) ① التوازي ② يظل مضيئًا

اختبار (4)

1 (أ) ① ✓ ② ✓ ③ ✗ ④ ✗

(ب) لأن جسم الإنسان يحتوي على الماء الذي يحتوي على أملاح ذائبة فيه تجعل الماء موصلًا جيدًا للكهرباء.

2 (أ) ① (د) ② (أ) ③ (جـ)

(ب) ① الاتزان الحراري ② التوصيل على التوالي

3 (أ) ① تزداد ② البلاستيك ③ البولي

(ب) ① النبات ② النواة

اختبار (5)

1 (أ) ① ✗ ② ✓ ③ ✗ ④ ✓

(ب) لتنقية الدم من اليوريا والفضلات الضارة الأخرى.

2 (أ) ① (جـ) ② (ب) ③ (د)

(ب) ① التوصيل على التوازي ② المواد غير المغناطيسية

3 (أ) ① الجدار الخلوي ② الرمل ③ الحجاب الحاجز

(ب) ① المعدة ② استكمال هضم الطعام وبدء امتصاص العناصر الغذائية.

اختبار (6)

1 (أ) ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✓

(ب) لأنه مادة مغناطيسية.

2 (أ) ① (أ) ② (جـ) ③ (ب)

(ب) ① الإخراج ② التكثف

3 (أ) ① البطارية ② المجال المغناطيسي ③ الحمل

(ب) ① التوالي ② مسار واحد

اختبار (7)

1 (أ) ① ✗ ② ✓ ③ ✗ ④ ✓

(ب) تقوم بتجميع البول لحين طرده خارج الجسم.

2 (أ) ① (جـ) ② (ب) ③ (ب)

(ب) ① الدائرة الكهربية ② الجليكوجين

3 (أ) ① ذرات وجزيئات ② اللاإرادية ③ السائلة

(ب) ① مخطط المجال المغناطيسي ② الحديد

اختبار (8)

1 (أ) ① ✓ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗

(ب) تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى البارد حتى يحدث بينهما اتزان حراري.

2 (أ) ① (د) ② (ب) ③ (جـ)

(ب) ① الإلكترونات ② الجاذبية الأرضية

3 (أ) ① تمدد ② أقل ③ الغازية

(ب) ① الحديد ② غير مغناطيسية

اختبار (9)

1 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✓ ④ ✓

(ب) لأنها تساعد في جمع ونقل البروتينات داخل الخلية.

2 (أ) ① (جـ) ② (د) ③ (أ)

(ب) ① العضيات ② النفرونات

3 (أ) ① الجلد ② العضلي ③ طاقة

(ب) ① الحديد ② تنصهر

اختبار (10)

1 (أ) ① ✓ ② ✓ ③ ✗ ④ ✗

(ب) لأن البراز فضلات طعام غير مهضوم، لا ينتج من خلايا الجسم.

2 (أ) ① (د) ② (جـ) ③ (ب)

(ب) ① الفجوة العصارية ② فتحة الشرج

3 (أ) ① المفتاح الكهربي ② التوازي ③ البول

(ب) ① الحمل ② الماء

اختبار (11)

1 (أ) ① ✓ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗

(ب) لأنه يخلص الجسم من الفضلات من خلال المسام على هيئة عرق.

2 (أ) ① (ب) ② (جـ) ③ (د)

(ب) ① الصدمة الكهربية ② قانون بقاء الكتلة

3 (أ) ① الصلبة ② السيتوبلازم ③ الجدار الخلوي

(ب) ① الحيوانية ② يقوم بتحضير وتغليف المواد داخل الخلية ونقلها خارجها.

اختبار (12)

1 (أ) ① ✗ ② ✓ ③ ✓ ④ ✗

(ب) نشعر بالبرودة لانتقال الحرارة من اليد (الأعلى درجة حرارة) إلى مكعب الثلج (الأقل درجة حرارة).

2 (أ) ① (ب) ② (ب) ③ (جـ)

(ب) ① الجهاز العضلي الهيكلي ② وصلات التمدُّد الحراري

3 (أ) ① حركة ② الجاذبية ③ أكبر

(ب) ① الترمومتر ② درجة الحرارة

اختبار (13)

1 (أ) ① ✓ ② ✗ ③ ✗ ④ ✓

(ب) لأنه يتميز بالنفاذية الاختيارية.

2 (أ) ① (جـ) ② (أ) ③ (ب)

(ب) ① الإخراج ② التوصيل على التوازي

3 (أ) ① السيتوبلازم ② زادت ③ السائلة

(ب) ① البولي ② اليوريا

اختبار (14)

1 (أ) ① ✓ ② ✓ ③ ✗ ④ ✗

(ب) لأن البلاستيك من المواد العازلة للحرارة.

2 (أ) ① (د) ② (ب) ③ (د)

(ب) ① الانقباض ② الغدد اللعابية

3 (أ) ① أكبر ② الهواء ③ خلايا

(ب) ① كبيرة ② 1

رقم الإيداع: ١٤١٠٣ / ٢٠٢٣